

## TUGAS AKHIR

### APLIKASI MATRIK UNTUK MENGGABUNGKAN JADUAL WAKTU DAN BIAYA PROYEK PADA PEMBANGUNAN PROYEK RUKO P.T. RUNGKUT MAKMUR

Oleh :

**DIDIK MUGIHARNOKO**

3196.100.036



RSS.  
658.53  
Mug  
a-9  
2002

Dosen Pembimbing :

**Ir. R. SUTJIPTO, M.Sc.**

**TRI JOKO WAHYU ADI, S.T, M.T.**

**PROGRAM SARJANA (S-1)**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**SURABAYA**

**2002**

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	11 - 07 - 2002
No. Simpanan	11

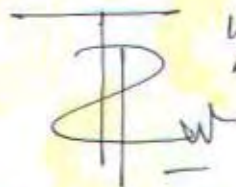
## **TUGAS AKHIR**

**APLIKASI MATRIK UNTUK MENGGABUNGKAN JADUAL WAKTU  
DAN BIAYA PROYEK PADA PEMBANGUNAN PROYEK RUKO  
P.T. RUNGKUT MAKMUR**

**SURABAYA      APRIL 2002**  
**MENGETAHUI/MENYETUJUI**

**DOSEN PEMBIMBING**

  
  
**Ir. R. SUTJIPTO, M.Sc.**  
**NIP.**

  
**TRI JOKO WAHYU ADI, S.T, M.T.**  
**NIP.**

**PROGRAM SARJANA (S-1)**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**SURABAYA**  
**2002**





## ABSTRAK



---

## Aplikasi Matrik Untuk Menggabungkan Jadwal Waktu Dan Biaya Proyek Pada Pembangunan Proyek Ruko P.T. Rungkut Makmur

### ABSTRAK

Oleh :

Didik Mugiarnoko

3196 100 036

Dosen Pembimbing:

Ir. R Sutjipto, MSc.

Tri Joko Wahyu Adi, ST. MT.

Keberhasilan prestasi kerja proyek sangat terkait dengan waktu dan biaya, hal ini layak dimengerti. Perencanaan penjadualan, dan pengontrolan proyek bertujuan untuk melaksanakan proyek selesai dalam waktu tertentu sesuai dengan kontrak yang telah disepakati.

Hendrickson dan Au (1989) mengusulkan matrik dua dimensi antara aktivitas dan biaya pekerjaan. Lee, H.S. dan Yee, K.J. ( 1999 ) mengembangkan matrik Hendrickson dari data aktivitas dan biaya dikembangkan dengan data - data yang lain termasuk data kuantitas, biaya kuantitas, harga satuan, dan schedule. Metoda matrik Hendickson ini tidak membuat rincian struktur proyek baru, akan tetapi menempatkan rincian strukur berdasarkan data-data sekunder biaya, kuantitas pekerjaan, dan waktu yang sudah direncanakan kedalam baris dan kolom matrik.

Penelitian ini mengolah data-data sekunder dari RAB dan schedule proyek menghasilkan tiga matrik dasar, yaitu matrik kuantitas, matrik biaya, dan matrik jadwal. Dari tiga matrik tersebut ditarik persamaan matematika berdasarkan ordo atau ukuran matrik dan mengikuti aturan matrik Hendrickson. Dari persamaan matematika dapat digunakan untuk memperoleh informasi-informasi penting mengenai kuantitas pekerjaan, biaya tiap paket pekerjaan, jadwal serta estimasi biayanya pada rentang waktu tertentu. Dengan data yang lain berupa data *Organization Breakdown Structure* (OBS) dan *Work Breakdown Structure* (WBS) dikembangkan matrik yang lain berupa *Responsibility And Accountability Matrix* (RAM) sehingga diketahui kontribusi dari anggota struktur organisasi pada tiap aktivitas pekerjaan proyek

Hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi berupa matrik mengenai kuantitas pekerjaan dalam rentang waktu minggu, biaya kuantitas pekerjaan dalam rentang waktu minggu, *schedule* proyek dalam bentuk matrik mengenai biaya dan kuantitas pekerjaan, *Responsibility And Accountability Matrix* (RAM). Informasi yang diperoleh tersebut berguna dalam fase perencanaan dan kontrol proyek.

Kata kunci : matrik, OBS, WBS, RAM.







## KATA PENGANTAR

---

## Kata Pengantar

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan. Tugas akhir dengan judul **“Aplikasi Matrik Untuk Menggabungkan Jadwal Dan Biaya Proyek Pada Pembangunan Proyek Ruko PT Rungkut Makmur”** sebagai syarat kurikulum pendidikan tingkat sarjana di jurusan Teknik Sipil FTSP ITS.

Atas bimbingan dan masukan dari berbagai pihak dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. R Sutjipto, MSc. sebagai dosen pembimbing.
2. Tri Joko Wahyu Adi, S.T , M.T, sebagai dosen pembimbing.
3. Ir. Indra Surya B.M, M.Sc,PhD, sebagai kajar.
4. Ir Noer Endah, M.Sc, PhD, selaku sekjur.
5. Ir. Soedjanarko S. M.Eng, sebagai dosen wali.
6. Ibu tersayang dan Bapak Sunari almarhum atas kasih sayangnya.
7. Keluarga Pacitan atas beasiswanya, Mas Budi sekeluarga atas doa dan bantuannya.
8. Hendra S.T, Doni terima kasih motornya, Febby dan Solo terima kasih printernya, Gendut, teman-teman kost, Farida, Pit, Pipi\* dan Arkha, serta teman-teman lain atas dukungannya.
9. Dik Wiwin atas doa, pengertian, dan dorongan semangatnya.
10. Dan semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi yang membacanya. Wassalam.

Surabaya, April 2002

Penulis.







## DAFTAR ISI

---

## Daftar Isi

Lembar pengesahan	
Abstrak	
Kata pengantar	i
Daftar isi	ii
Daftar gambar	iv
Daftar tabel	v
Daftar grafik	vii
Daftar lampiran	viii
Notasi	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	2
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 Schedule	5
2.2 Biaya Proyek	8
2.3 Pembentukan Matrik Waktu Dan Biaya	8
2.3.1 Matrik Dasar	9
2.3.2 Aplikasi Matrik	11
2.3.3 Persamaan Matrik Untuk Menggabungkan Waktu Dan Biaya	14
2.4 Work Breakdown Structure ( WBS )	15
2.5 Organization Breakdown Structure (OBS )	16
2.6 Matrik Pertanggungan Jawab Dan Akuntabilitas	17
BAB III METODOLOGI	18
3.1 Ide Penelitian.	18
3.2 Studi Literature	18
3.2.1 Operasi matrik	18
3.3 Pengumpulan Data	19





3.4 Pengolahan Data	19
3.5 Operasi Matrik Dan Penyusunan (RAM)	19
3.6 Kerangka Metodologi	21
BAB IV DATA PENELITIAN	22
4.1 Data Rencana Anggaran Biaya	22
4.2 Data Schedule Proyek	22
4.3 Data Gambar	23
4.4 Data Organization Breakdown Structure	24
BAB V ANALISA DAN PENGOLAHAN DATA	29
5.1 Membentuk Project Breakdown Structure (PBS)	29
5.2 Matrik Dasar	29
5.2.1 Matrik <i>Work By Element Quantity</i> $Q_{wxm}$	30
5.2.2 Matrik <i>Work By Account Unit Cost</i> $U_{wxa}$	31
5.2.3 Matrik <i>Element By Time Cost Progress Ratio</i> $R_{mxt}$	31
5.3 Aplikasi Matrik	32
5.3.1 Matrik <i>Work Quantity</i> $Q_{wxl}$	32
5.3.2 Matrik <i>Work Unit Cost</i> $U_{wxl}$	32
5.3.3 Matrik <i>Work By Element Cost</i> $C_{wxm}$	33
5.3.4 Matrik <i>Element Cost</i> $C_{mxm}$	33
5.3.5 Matrik <i>Work By Account Cost</i> $C_{wxa}$	33
5.4 Pembentukan Matrik Untuk Menggabungkan Jadwal Dan Biaya Proyek	33
5.4.1 Matrik <i>Work By Time Quantity</i> $Q_{wxt}$	34
5.4.2 Matrik <i>Work By Time Cost</i> $C_{wxt}$	34
5.4.3 Matrik <i>Element By Time Cost</i> $C_{mxt}$	34
5.5 <i>Responsibility and Accountabilty Matrix</i> (RAM)	35
5.6 Pembahasan Analisa Dan Pengolahan Data	35
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	79
6.2. Saran	80



---

## Daftar Gambar

Gambar 2.1 Flat	6
Gambar 2.2 Front loaded	6
Gambar 2.3 Back loaded	6
Gambar 2.4 Bell loaded	6
Gambar 2.5 Double peak	6
Gambar 2.6 Turtle work loaded	7
Gambar 2.7 Early peak	7
Gambar 2.8 Late loaded	7
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	21
Gambar 4.1 Struktur organisasi	24



## Daftar Tabel

Tabel 2.1 Contoh: Matrik <i>Work By Element Quantity</i> ( $Q_{wxm}$ )	10
Tabel 2.2 Contoh: Matrik <i>Work By Account Unit Cost</i> ( $U_{wxa}$ )	10
Tabel 2.3 Contoh: Matrik <i>Element By Time Progress Ratio</i> ( $R_{mxt}$ )	11
Tabel 2.4 Contoh: Matrik <i>Work Quantity</i> ( $Q_{wx1}$ )	12
Tabel 2.5 Contoh: Matrik <i>Work Unit Cost</i> ( $U_{wx1}$ )	12
Tabel 2.6 Contoh: Matrik <i>Work Unit Cost</i> ( $U_{wxw}$ )	13
Tabel 2.7 Contoh: Matrik <i>Work By Element Cost</i> ( $C_{wxm}$ )	13
Tabel 2.8 Contoh: Matrik <i>Element Cost</i> ( $C_{mxm}$ )	13
Tabel 2.9 Contoh: Matrik <i>Work By Account Cost</i> ( $C_{wxa}$ )	14
Tabel 2.10 Contoh: Matrik <i>Work By TimeQuantity</i> ( $Q_{wxt}$ )	14
Tabel 2.11 Contoh: Matrik <i>Work By Time Cost</i> ( $C_{wxt}$ )	15
Tabel 2.12 Contoh: Matrik <i>Element By Time Cost</i> ( $C_{mxt}$ )	15
Tabel 4.1 Rencana Anggaran Biaya	26
Tabel 4.2 Deskripsi <i>Organization Breakdown Structure</i>	25
Tabel 5.1 Contoh: Pengkodean <i>Work Breakdown Structure (WBS)</i>	29
Tabel 5.2 Cell Formula dan Persamaan Matematika	30
Tabel 5.3 Project Breakdown Structure	37
Tabel 5.4 Macam Pekerjaan	39
Tabel 5.5 Elemen Bangunan	40
Tabel 5.6 Komponen Biaya ( <i>cost account</i> )	40
Tabel 5.7 Matrik <i>Work By Element Quantity</i> ( $Q_{wxm}$ ).	41
Tabel 5.8 Matrik <i>Work By Account Unit Cost</i> ( $U_{wxa}$ ).	44
Tabel 5.9 Matrik <i>Element By Time Progress Ratio</i> ( $R_{mxt}$ ).	47
Tabel 5.10 Matrik <i>Work Quantity</i> ( $Q_{wx1}$ ).	48
Tabel 5.11 Matrik <i>Work Unit Cost</i> ( $U_{wx1}$ ).	51
Tabel 5.12 Matrik <i>Work By Element Cost</i> ( $C_{wxm}$ ).	54
Tabel 5.13 Matrik <i>Element Cost</i> ( $C_{mxm}$ ).	60
Tabel 5.14 Matrik <i>Element Cost</i> ( $C_{mx1}$ ).	62
Tabel 5.15 Matrik <i>Work By Account Cost</i> ( $C_{wxa}$ ).	63

---

Tabel 5.16 Matrik <i>Work By Time Quantity</i> (Qwxt).	65
Tabel 5.17 Matrik <i>Work By Time Cost</i> (Cwxt).	68
Tabel 5.18 Matrik <i>Element ByTime Cost</i> (Cmxt).	74
Tabel 5.19 <i>Responsibility and Accountabilty Matrix</i> (RAM)	77



---

## Daftar Grafik

Grafik 5.1 Kurva "S"	78
Grafik 5.2 Matrik Cwxt (Biaya Pekerjaan VS. Waktu)	78
Grafik 5.3 Matrik Cmxt (Biaya element VS. Waktu)	78

---

## Daftar Lampiran

Lampiran 1 <i>Schedule</i> proyek	82
Daftar pustaka	81





---

## Daftar Simbol

Notasi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

- $a$  = *account* (komponen biaya).
- $C_{mxm}$  = matrik *element cost*.
- $C_{mxt}$  = matrik *element by time cost*.
- $C_{wxa}$  = matrik *work by account cost*.
- $C_{wxm}$  = matrik *work by element cost*.
- $C_{wxt}$  = matrik *work by time cost*.
- $C_{wxw}$  = matrik *work cost*.
- $I$  = unit matrik, unit vector.
- $i, j$  = integer positif.
- $M_{vxh}$  = matrik *vxh*.
- $m$  = *element* (elemen bangunan).
- $Q_{wxm}$  = matrik *work by element quantity*.
- $Q_{wxw}$  = matrik *work quantity*.
- $Q_{wxt}$  = matrik *work by time quantity*.
- $R_{mxt}$  = matrik *element by time progress ratio*.
- $rij$  = baris ke- $i$  kolom ke- $j$  sel matrik *progress ratio*.
- $t$  = rentang waktu.
- $U_{wxa}$  = matrik *work by account unit cost*.
- $U_{wxt}$  = matrik *work unit cost*.
- $U_{wxw}$  = matrik *work unit cost*.
- $w$  = *work* (macam pekerjaan).





## **BAB I PENDAHULUAN**



---

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kesuksesan prestasi kerja proyek sangat terkait dengan waktu dan biaya, hal ini layak dimengerti, karena perencanaan, penjadualan, dan pengontrolan proyek bertujuan untuk melaksanakan proyek selesai dalam waktu tertentu sesuai dengan kontrak yang telah disepakati. Pada saat menyusun penjadualan aktivitas-aktivitas pekerjaan yang dilaksanakan dalam suatu proyek konstruksi, menurut Lee, H.S. dan Yi, K.J. terdapat "hubungan tertutup" antara waktu dan biaya. Meskipun demikian, tidaklah mudah mengevaluasi secara numerik atau angka - angka untuk memperlihatkan hubungan waktu dan biaya tiap aktivitas-aktivitas pekerjaan, dikarenakan perbedaan rincian dan satuan pekerjaan struktur proyek ( *Work Breakdown Structure* ). Jika data waktu dan biaya proyek yang ditetapkan disimpan dalam bentuk variabel matematika sebagai matrik atau vektor, akan memungkinkan diturunkan beberapa persamaan matematika yang menunjukkan hubungan antara estimasi waktu dan biaya.

Banyak usaha yang telah dilakukan untuk memperbaiki fungsi perencanaan dan kontrol proyek. Penggabungan waktu dan biaya didalam penjadualan proyek merupakan persoalan yang menarik. Pendekatan secara konvensional dalam menyelesaikan permasalahan penjadualan menghasilkan kurva waktu dan biaya pada tiap aktifitas proyek ( Harris 1978 ). Teicholz ( 1987 ) mengusulkan untuk membuat mekanisme / alat untuk menggabungkan antara *Cost Breakdown Structure* ( *CBS* ) dengan *Work Breakdown Structure* ( *WBS* ) dengan detail. Konsep ini memberikan keuntungan lebih spesifik mengenai dana yang akan dialokasikan pada tiap aktivitas pekerjaan. Hendrickson dan Au (1989) mengusulkan matrik dua dimensi antara aktivitas dan biaya pekerjaan. Kemudian Lee, H.S. dan Yee, K.J. ( 1999 ) mengembangkan matrik Hendrickson dari data aktivitas dan biaya dikembangkan dengan data - data yang lain termasuk data dimensi, biaya kuantitas, *unit cost* atau harga satuan, dan schedule. Penelitian ini tidak membuat rincian struktur proyek baru, akan tetapi menempatkan rincian struktur berdasarkan data-data sekunder biaya, kuantitas, dan waktu yang sudah direncanakan kedalam baris dan kolom matrik.



---

Selain waktu dan biaya, koordinasi dan penempatan sumber daya yang tepat didalam aktivitas proyek merupakan faktor yang penting pula. Susunan organisasi digambarkan dalam bentuk *Organization Breakdown Structure* (OBS). Setiap personil mempunyai tanggung jawab dan akuntabilitas terhadap pelaksanaan aktivitas proyek yang terdapat didalam WBS.

### 1.2 Permasalahan

1. Bagaimana mengorganisir data biaya & jadual dalam bentuk matrik?
2. Bagaimana menghasilkan persamaan yang membuat hubungan antar matrik sehingga operasi secara matematika berlaku?
3. Bagaimana keterkaitan antara OBS dan WBS?
4. Informasi apa saja yang yang diperoleh dari hubungan persamaan antar matrik?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari aplikasi matrik matematika ini adalah :

1. Mengorganisir data biaya dan jadual dalam bentuk matrik.
2. Mendapatkan suatu hubungan dalam persamaan matrik sehingga operasi secara matematika berlaku.
3. Menjelaskan keterkaitan antara OBS dan WBS.
4. Memperoleh informasi penting mengenai kuantitas pekerjaan, biaya tiap paket pekerjaan, jadual serta estimasi biayanya pada rentang waktu tertentu dalam bentuk matrik.

### 1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.

1. Data diambil dari kontraktor pelaksana proyek pembangunan ruko P.T Rungkut Makmur yaitu P.T. Perdana Abadi Sakti. Data-data ini berupa data sekunder yang bersifat kuantitatif yaitu, rencana anggaran biaya, schedule proyek, dan struktur organisasi kontraktor.
2. Data schedule proyek menyajikan rincian pekerjaan yang harus diselesaikan dalam kurun waktu tertentu. Baris merupakan rincian pekerjaan dan kolom adalah waktu penyelesaian dalam minggu. Bobot pekerjaan dalam persen yang harus dicapai dalam kurun waktu tertentu pada data proyek pembangunan ruko P.T Rungkut



Makmur menyajikan dan menganut tipe *flat*, atau membagi persen bobot tersebut secara rata pada kurun waktu penyelesaian. Misalnya, pekerjaan pelat lantai 2 memiliki bobot 6.56% yang harus diselesaikan dalam waktu 3 minggu, maka dalam tiap minggunya bobot pekerjaan adalah 2.19%. pada data schedule semua aktivitas pekerjaan mengikuti tipe *flat* ini. Karena metode matrik tidak membuat rincian proyek baru, pada analisa matrik ini juga akan mengikuti tipe *flat* juga sesuai dengan data schedule. Macam macam tipe penyelesaian bobot pekerjaan akan sedikit diulas pada bab 2 dasar teori.

3. Berbagai data yang diperlukan dalam perencanaan penjadualan dapat disajikan secara numerik sehingga dapat dianalisa, contohnya ukuran fisik atau kuantitas seperti : luas, panjang, berat, dan volume. Akan tetapi untuk data yang tidak dapat dinyatakan secara numerik seperti ; kecakapan manager, sikap & kemampuan pekerja, kondisi lapangan dan situasi politik, kualitas material, kualitas pekerjaan dianggap sudah memenuhi syarat. Jumlah resource yang berhubungan dengan produktifitas tidak dibahas dalam penulisan tugas akhir ini.
4. Konsep matrik ini memungkinkan untuk menganalisa tentang pertimbangan suku bunga apabila diterapkan pada proyek *multi years*, misalnya pada proyek bendungan, proyek jalan yang memakan waktu bertahun - tahun. Akan tetapi karena sulitnya untuk mendapatkan data proyek *multi years* pada saat sekarang ini maka penulis membatasi bahwa proyek selesai dalam waktu kurang dari satu tahun, sehingga pertimbangan suku bunga tidak dimasukkan di dalam analisa.
5. Data mengenai komponen biaya yang ditinjau antara lain:
  1. Biaya langsung :
    - Bahan ( *material* ).
    - Upah ( *labor* ).
    - Peralatan ( *equipment* ).
  2. Biaya tak langsung :
    - *Overhead*.
    - Biaya tak terduga ( *contingencies* ).
    - Keuntungan ( *profit* ).



- 
6. Disamping itu juga membahas mengenai keterkaitan antara OBS dan WBS di dalam proyek pembangunan ruko P.T Rungkut Makmur. Keterkaitan antara OBS dan WBS digambarkan dalam matrik pertanggung jawab (RAM).





## **BAB II**

# **DASAR TEORI**



---

## BAB II

### DASAR TEORI

#### 2.1 Schedule

*Schedule* atau penjadualan merupakan fase menterjemahkan suatu perencanaan kedalam kegiatan berbentuk diagram-diagram yang sesuai dengan skala waktu.

Penjadualan menentukan kapan aktivitas-aktivitas itu dimulai, ditunda, dan diselesaikan, sehingga pembiayaan dan pemakaian sumber daya akan disesuaikan waktunya menurut kebutuhan yang telah ditentukan.

Pada umumnya dikenal dua macam rumpun penjadualan waktu yaitu, untuk proyek-proyek yang tidak berulang seperti proyek pembuatan sebuah rumah dan untuk proyek-proyek yang berulang ( *repetitive* ) seperti membangun sejumlah rumah yang sama ( misalnya perumahan rakyat ), ruko, dan lain-lain.

Menurut R. Sutjipto, Paulus Nugraha, dan Ishak Natan (1986) untuk menggambarkan secara grafis dari aktivitas-aktivitas pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi dikenal sampai saat ini beberapa metoda, antara lain :

- Diagram balok ( *gant bar chart* ).
- Diagram garis ( *time production graph* ).
- Diagram panah ( *arrow diagram* ).
- Diagram precedence ( *precedence diagram* ).
- Diagram skala waktu ( *time scale diagram* ).

Masing-masing metoda mempunyai ciri-ciri sendiri dan dipakai secara kombinasi pada proyek-proyek konstruksi untuk memberikan informasi dan kontrol proyek yang baik. Pada dasarnya suatu pekerjaan konstruksi dipecah menjadi beberapa pekerjaan kecil sehingga dapat dianggap sebagai satu pekerjaan yang dapat berdiri sendiri dan memiliki suatu perkiraan jadual atau durasi yang tertentu pula.

Penyelesaian bobot pekerjaan dalam rentang waktu tertentu memiliki beberapa macam tipe, yaitu :

1. Flat. Yaitu penyelesaian bobot pekerjaan proyek dengan membagi rata pada tiap waktu.





Gambar 2.1  
Flat

2. Front loaded. Yaitu penyelesaian bobot pekerjaan proyek dengan mengerjakan bobot pekerjaan lebih besar pada awal waktu pengerjaan.



Gambar 2.2  
Front loaded

3. Back loaded. Yaitu penyelesaian bobot pekerjaan proyek dengan mengerjakan bobot pekerjaan lebih besar pada akhir waktu pengerjaan.



Gambar 2.3  
Back loaded

4. Bell loaded. Yaitu penyelesaian bobot pekerjaan proyek dengan mengerjakan bobot pekerjaan lebih besar pada tengah waktu pengerjaan.



Gambar 2.4  
Bell loaded

5. Double peak. Yaitu penyelesaian bobot pekerjaan proyek dengan mengerjakan bobot pekerjaan lebih besar pada awal dan akhir sedangkan kecil di tengah waktu pengerjaan.



Gambar 2.5  
Double peak

6. Turtle work loaded. Yaitu penyelesaian bobot pekerjaan proyek dengan mengerjakan bobot pekerjaan kecil diawal dan akhir sedangkan merata di tengah waktu pengerjaan.



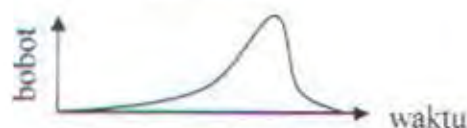
Gambar 2.6  
Turtle work loaded

7. Early peak. Yaitu penyelesaian bobot pekerjaan proyek dengan mengerjakan bobot pekerjaan lebih besar pada titik antara awal dan tengah waktu pengerjaan.



Gambar 2.7  
Early peak

8. Late loaded. Yaitu penyelesaian bobot pekerjaan proyek dengan mengerjakan bobot pekerjaan lebih besar pada titik antara tengah dan akhir waktu pengerjaan.



Gambar 2.8  
Late loaded

Seorang perencana yang berpengalaman akan memiliki kepekaan dan kecakapan dalam membagi pekerjaan proyek yang besar menjadi unit-unit aktivitas pekerjaan yang spesifik.

Lee, H.S. dan Yee, K.J. ( 1999 ) memperkenalkan metoda penjadualan baru, dengan mengembangkan matrik Hendrickson dari data aktivitas dan biaya dikembangkan dengan data-data yang lain termasuk data dimensi, biaya kuantitas, unit cost, dan schedule. Konsep ini menggabungkan biaya dan jadwal proyek sehingga



memberikan keuntungan lebih spesifik mengenai dana yang akan dialokasikan pada tiap aktivitas pekerjaan.

## 2.2 Biaya Proyek.

Biaya proyek yang biasa juga disebut nilai proyek adalah besarnya dana yang dikeluarkan untuk mewujudkan suatu proyek. Untuk mengetahui berapa besar nilai proyek, komponen biaya yang ditinjau antara lain;

3. Biaya langsung :
  - Bahan ( *material* ).
  - Upah ( *labor* ).
  - Peralatan ( *equipment* ).
4. Biaya tak langsung :
  - *Overhead*.
  - Biaya tak terduga ( *contingencies* ).
  - Keuntungan ( *profit* ).

Untuk proyek *multi year* perlu dipertimbangkan adanya suku bunga yang berpengaruh terhadap alokasi biaya. Karena sulitnya untuk mencari data proyek *multi year*, maka dalam penulisan tugas akhir ini tidak dibahas mengenai pertimbangan suku bunga.

## 2.3 Pembentukan Matrik Waktu Dan Biaya.

Untuk membentuk matrik waktu dan biaya, harus mengikuti aturan- aturan Lee, H.S. dan Yl, K.J. sebagai berikut :

1. Notasi matrik.
2. Pembentukan tiga macam matrik dasar yaitu;
  - Matrik kuantitas ( *quantity* )  $Q$ .
  - Matrik harga satuan ( *unit cost* )  $U$  dan matrik biaya ( *cost* )  $C$ .
  - Matrik *progress ratio*  $R$ .
3. Setiap baris dan kolom harus berisi salah satu item :
  - Macam pekerjaan ( *work package* ) dengan notasi  $w$ .
  - Elemen bangunan ( *building element* ) dengan notasi  $m$ .
  - Komponen biaya ( *cost account* ) dengan notasi  $a$ .



- Jangka waktu ( *time span* ) dengan notasi  $t$ .
4. Penyebutan matrik didasarkan pada aturan sebagai berikut : “{Baris } by {Kolom}{Tipe matrik} ”.  
 Contoh;  $C_{wna}$  disebut “matrik *work by account cost*”. Matrik ini menunjukkan biaya satu macam pekerjaan untuk setiap komponen biaya. Untuk matrik yang mempunyai baris dan kolom yang identik cara menyebutnya adalah “{baris atau kolom}{tipe matrik} “. Contoh;  $U_{wxw}$  disebut “matrik *work unit cost*”.
  5. Setiap sel dalam matrik mempunyai satuan sendiri tergantung dari fungsinya. Misalnya, satuan matrik biaya adalah ( Rp ) , sedangkan matrik progress ratio tidak mempunyai satuan. Perkalian antar matrik dibatasi adanya keterkaitan antara satuan dua matrik tersebut. Misalnya; perkalian antara matrik *quantity* dengan matrik *unit cost* diperbolehkan akan tetapi perkalian matrik *quantity* dengan matrik *cost* tidak diperbolehkan seperti tercantum dibawah ini :  $Q \times U$  (boleh) sedangkan  $Q \times C$  ( tidak boleh ).

### 2.3.1 Matrik Dasar.

Sekumpulan data yang diperlukan untuk membuat matrik dasar yang akan dipergunakan dalam perhitungan adalah :

- Dimensi dari struktur bangunan seperti, panjang, luas volume dan lain-lain.
- Untuk membuat estimasi biaya diperlukan data-data seperti, harga satuan dan komponen biaya, dalam hal ini terdapat dalam data RAB.
- Untuk membuat schedule sebagai data *progres ratio* adalah jangka waktu seperti, hari, minggu, bulan yang terdapat dalam data *schedule* proyek.

Data-data diatas merupakan data dasar yang dapat disusun dan dioperasikan dalam bentuk matrik sebagai berikut (Lee, H.S. dan Yee, K.J. 1999 ) :

1. Matrik *Work By Element Quantity* ( $Q_{wxm}$ ).

$$Q_{wxm} = \begin{bmatrix} q_{11} & q_{12} \dots & q_{1m} \\ q_{21} & q_{22} \dots & q_{2m} \\ q_{31} & q_{32} \dots & q_{wm} \end{bmatrix}$$

Matrik ini terdiri dari, kolom merupakan elemen gedung dan baris merupakan macam pekerjaan. Sel terdiri dari dimensi elemen berdasarkan hubungan macam





pekerjaan dan elemen gedung. Seperti contoh,  $Q_{wjm}$  menyajikan tiap paket pekerjaan  $i$  tiap elemen gedung  $j$ , dimana;  $i = 1, \dots, w$ ,  $j = 1, \dots, m$ . satuan matrik ini adalah kuantitas (panjang, luas, tinggi, volume, dll).

Contoh:

Tabel 2.1 Contoh Matrik *Work By Element Quantity* ( $Q_{wjm}$ ).

Kode	Macam Pekerjaan (w)	Satuan	Elemen Bangunan (m)		
			1.1 Pek. Per	1.2 Pek. Tanah	1.3 Pek. Str. Lt 1
1.1.1	Pembersihan lokasi	M2	1520	0	0
1.2.1	Galian tanah pondasi dan sloof	M3	0	171.2	0
1.2.2	Urug tanah kembali (dipadatkan)	M3	0	30	0
1.3.1	Lantai kerja poor, pondasi sloof t=5cm	M3	0	0	10.22
1.3.2	Lantai kerja di bawah lantai t=5cm	M3	0	0	76

## 2. Matrik *Work By Account Unit Cost* ( $U_{wja}$ ).

$$U_{wja} = \begin{bmatrix} u_{11} & u_{12} \dots & u_{1a} \\ u_{21} & u_{22} \dots & u_{2a} \\ u_{31} & u_{32} \dots & u_{3a} \end{bmatrix}$$

Matrik ini menyajikan daftar harga satuan pekerjaan. Sel  $u_{ij}$  matrik ini menyajikan harga satuan pekerjaan  $i$  terhadap komponen biaya  $j$ , dimana;  $i = 1, \dots, w$ ,  $j = 1, \dots, a$ . satuan matrik ini adalah Rp.

Contoh:

Tabel 2.2 Contoh Matrik *Work By Account Unit Cost* ( $U_{wja}$ ).

Kode	Macam Pekerjaan (w)	Satuan	Material	Alat (equipment)	Labor	Ls
1.1.1	Pembersihan lokasi	Rp/M2			600	
1.2.1	Galian tanah pondasi dan sloof	Rp/M3			15,000	
1.2.2	Urug tanah kembali (dipadatkan)	Rp/M3			3,000	
1.3.1	Lantai kerja poor, pondasi sloof t=5cm	Rp/M3	325,000		25,000	
1.3.2	Lantai kerja di bawah lantai t=5cm	Rp/M3	325,000		25,000	

## 3. Matrik *Element By Time Progress Ratio* ( $R_{mxt}$ ).

$$R_{mxt} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} \dots & r_{1t} \\ r_{21} & r_{22} \dots & r_{2t} \\ r_{31} & r_{32} \dots & r_{3t} \end{bmatrix}$$

Matrik ini menunjukkan elemen yang harus dikerjakan dalam penyelesaian waktu yang direncanakan. Tiap sel matrik menyajikan progress pekerjaan, dimana bila dijumlahkan secara baris harus sama dengan 1. Sel matrik  $r_{ij}$



menunjukkan paket pekerjaan  $i$  dalam rentang waktu  $j$ . Atau dapat dirumuskan

$$\sum_{j=1}^t r_{ij} = 1 \dots (\text{pers.2.1})$$

$R_{m \times t} \times I_{t \times 1} = I_{m \times 1}$  dimana,  $I$  = unit vector,  $i=1 \dots, m$ ;  $j=1 \dots, t$ , dan  $t$  adalah jumlah elemen bangunan dan jangka waktu pelaksanaan.

Contoh: elemen bangunan diberi nama A dibangun dari minggu ke-5 sampai dengan ke-9 dan progress ratio pekerjaan 16% sehingga sisanya pada minggu ke-9 = 36% maka,  $r_{15}, r_{16}, r_{17}, r_{18} = 0.16$  dan  $r_{19} = 0.36$ . untuk sel-sel yang lain dari elemen bangunan A = 0.

Contoh:

Tabel 2.3 Contoh Matrik *Element By Time Progress Ratio* ( $R_{m \times t}$ ).

Elemen Bangunan (m)	Minggu Ke					
	1	2	3	4	5	6
1.1 Pek. Persiapan	1.000	0	0	0	0	0
1.2 Pek. Tanah	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167
1.3 Pek. Str. Lt 1	0	0.250	0.250	0.250	0.250	0



### 2.3.2 Aplikasi Matrik.

Matrik-matrik dasar dapat digunakan untuk mendapatkan berbagai macam informasi yang diperlukan dalam manajemen proyek. Berikut adalah beberapa persamaan matrik yang digunakan untuk keperluan tersebut (Lee, H.S. dan Yee, K.J. 1999 ):

#### 1. Matrik *Work Quantity* ( $Q_{w \times 1}$ ).

Matrik *work quantity* adalah sebuah vector baris yang menunjukkan besarnya kuantitas pekerjaan dari setiap macam pekerjaan. Matrik ini dihasilkan dari perkalian matrik *work by element quantity* dengan matrik unit vector elemen bangunannya atau dengan menjumlahkan tiap barisnya. Satuannya adalah, volume, berat, luas, panjang.

Persamaanya:  $Q_{w \times 1} = Q_{w \times m} \times I_{m \times 1} \dots (\text{pers, 2.2}).$

Contoh: dengan menjumlahkan tiap baris matrik *work by element quantity* ( $Q_{w \times m}$ ) pada tabel 2.1 sehingga didapatkan hasil seperti pada tabel 2.4.





Tabel 2.4 Contoh matrik *work quantity* ( $Q_{wx1}$ ).

Kode	Macam Pekerjaan (w)	Satuan	Kuantitas Pekerjaan
1.1.1	Pembersihan lokasi	M2	1,620
1.2.1	Galian tanah pondasi dan sloof	M3	171
1.2.2	Urug tanah kembali (dipadatkan)	M3	30
1.3.1	Lantai kerja poor, pondasi sloof t=5cm	M3	10
1.3.2	Lantai kerja di bawah lantai I t=5cm	M3	76

2. Matrik *Work Unit Cost* ( $U_{wx1}$ ).

Matrik *work unit cost* adalah sebuah vector baris yang menunjukkan besarnya harga satuan dari setiap macam pekerjaan. Matrik ini dihasilkan dari perkalian matrik *work by account unit cost* dengan matrik unit vector komponen biaya biayanya atau dengan menjumlahkan tiap barisnya. Satuannya adalah Rp.

Persamaanya:  $U_{wx1} = U_{wxa} \times I_{a \times 1} \dots$  (pers. 2.3).

Contoh: dengan menjumlahkan tiap baris Matrik *work by account unit cost* ( $U_{wxa}$ ). tabel 2.2 sehingga didapatkan hasil seperti pada tabel 2.5.

Tabel 2.5 Contoh Matrik *Work Unit Cost* ( $U_{wx1}$ ).

Kode	Macam Pekerjaan (w)	Satuan	Harga Satuan Pekerjaan
1.1.1	Pembersihan lokasi	Rp/M2	600
1.2.1	Galian tanah pondasi dan sloof	Rp/M3	15,000
1.2.2	Urug tanah kembali (dipadatkan)	Rp/M3	3,000
1.3.1	Lantai kerja poor, pondasi sloof t=5cm	Rp/M3	350,000
1.3.2	Lantai kerja di bawah lantai I t=5cm	Rp/M3	350,000

3. Matrik *Work By Element Cost* ( $C_{wxm}$ ).

Kolom vector *work unit cost*  $U_{wx1}$  dapat dikonversikan menjadi matrik *work unit cost*  $U_{wxw}$ . Apabila matrik *work unit cost*  $U_{wxw}$  dikalikan dengan matrik *work by element quantity*  $Q_{wxm}$ , maka akan menghasilkan matrik *work by element cost*  $C_{wxm}$ . Satuannya adalah Rp.

Persamaanya:  $U_{wxw} \leftarrow U_{wx1} \dots$  (pers. 2.4).

$C_{wxm} = U_{wxw} \times Q_{wxm} \dots$  (pers. 2.5).

Contoh: dari matrik  $U_{wx1}$  seperti pada tabel 2.5 dikonversi sehingga menghasilkan matrik  $U_{wxw}$  seperti pada tabel 2.6.



Tabel 2.6 Contoh: Matrik *Work Unit Cost* ( $U_{wxw}$ ).

Kode	Macam Pekerjaan (w)	Satuan	Macam Pekerjaan (w)					
			1.1.1 Pers	1.2.1 Gd	1.2.2 U	1.3.1 Lar	1.3.2 Lar	
1.1.1	Pembersihan lokasi	Rp/M2	600	0	0	0	0	
1.2.1	Galian tanah pondasi dan sloof	Rp/M3	0	15,000	0	0	0	
1.2.2	Urug tanah kembali (dipadatkan)	Rp/M3	0	0	3,000	0	0	
1.3.1	Lantai kerja poor, pondasi sloof t=5cm	Rp/M3	0	0	0	350,000	0	
1.3.2	Lantai kerja di bawah lantai l t=5cm	Rp/M3	0	0	0	0	350,000	

Apabila matrik  $U_{wxw}$  (tabel 2.6) dikalikan dengan matrik  $Q_{wxm}$  (tabel 2.1) maka akan dihasilkan matrik  $C_{wxm}$  seperti pada tabel 2.7.

Tabel 2.7 Contoh Matrik *Work By Element Cost*  $C_{wxm}$ .

Kode	Macam Pekerjaan (w)	Satuan	Elemen Bangunan (m)		
			1.1 Pek. Pers	1.2 Pek. Tanah	1.3 Pek. Str. Lt 1
1.1.1	Pembersihan lokasi	Rp	972,000	0	0
1.2.1	Galian tanah pondasi dan sloof	Rp	0	2,568,000	0
1.2.2	Urug tanah kembali (dipadatkan)	Rp	0	90,000	0
1.3.1	Lantai kerja poor, pondasi sloof t=5cm	Rp	0	0	3,577,000
1.3.2	Lantai kerja di bawah lantai l t=5cm	Rp	0	0	26,600,000

#### 4. Matrik *Element Cost* $C_{mxm}$ .

Dengan mentransposekan matrik *work by element cost*  $C_{wxm}$  dan mengalikan dengan unit vektor *worknya* akan menghasilkan matrik *element cost*  $C_{mx1}$ . Kemudian kolom vector *element*  $C_{mx1}$  ini dikonversikan menjadi matrik *element cost*  $C_{mxm}$ . Satuannya Rp.

Persamaannya;  $C_{mx1} = C_{wxm}^T \times I_{wx1} \dots$  (pers. 2.6).

$$C_{mxm} \leftarrow C_{mx1} \dots \text{(pers. 2.7)}.$$

Contoh: matrik *work by element cost*  $C_{wxm}$  pada tabel 2.7 ditranspose kemudian dikalikan dengan unit vektor *worknya* akan didapatkan matrik  $C_{mx1}$ . Matrik  $C_{mx1}$  bisa dikonversi menjadi matrik  $C_{mxm}$  seperti pada tabel 2.8.

Tabel 2.8 Matrik *Element Cost*  $C_{mxm}$ .

Elemen Bangunan (m)	Satuan	Elemen Bangunan (m)		
		1.1 Pek. Pers	1.2 Pek. Tanah	1.3 Pek. Str. Lt 1
1.1 Pek. Persiapan	Rp	972,000	0	0
1.2 Pek. Tanah	Rp	0	2,658,000	0
1.3 Pek. Str. Lt 1	Rp	0	0	30,177,000

#### 5. Matrik *Work By Account Cost* $C_{wxa}$ .

Dengan mengkonversi matrik unit vector *work quantity*  $Q_{wx1}$  menjadi matrik *work quantity*  $Q_{wxw}$ ,  $Q_{wxw} \leftarrow Q_{wx1}$  dan mengalikannya dengan matrik





*work by account unit cost*  $U_{wxa}$  akan menghasilkan matrik *work by account cost*  $C_{wxa}$ . Satuannya adalah Rp.

Persamaannya:  $Q_{wxw} \leftarrow Q_{wxl} \dots$  ( pers. 2.8 ).

$$C_{wxa} = Q_{wxw} \times U_{wxa} \dots \text{( pers. 2.9 )}.$$

Contoh: dengan mengkonversi matrik  $Q_{wxl}$  pada tabel 2.4 menjadi matrik  $Q_{wxw}$  kemudian mengalikan matrik  $Q_{wxw}$  dengan matrik  $U_{wxa}$  akan didapatkan hasil matrik  $C_{wxa}$  seperti pada tabel 2.9.

Tabel 2.9 Contoh Matrik *Work By Account Cost*  $C_{wxa}$ .

Kode	Macam Pekerjaan (w)	Satuan	Material	Alat (equipment)	Labor	Ls
1.1.1	Pembersihan lokasi	Rp	0	0	972,000	0
1.2.1	Galian tanah pondasi dan sloof	Rp	0	0	2,568,000	0
1.2.2	Urug tanah kembali (dipadatkan)	Rp	0	0	90,000	0
1.3.1	Lantai kerja poor, pondasi sloof t=5cm	Rp	3,321,500	0	255,500	0
1.3.2	Lantai kerja di bawah lantai lt=5cm	Rp	24,700,000	0	1,900,000	0

### 2.3.3 Persamaan Matrik Untuk Menggabungkan Waktu Dan Biaya.

Dari aplikasi matrik diatas dapat dibuat persamaan untuk menggabungkan waktu dan biaya. Persamaan yang digunakan adalah (Lee, H.S. dan Yee, K.J. 1999 ) adalah :

1. Matrik *Work By Time Quantity*  $Q_{wxt}$ .

$$Q_{wxt} = Q_{wxm} \times R_{mxt} \dots \text{( pers. 2.10 )}.$$

Contoh: matrik  $Q_{wxm}$  pada tabel 2.1 dikalikan dengan matrik  $R_{mxt}$  pada tabel 2.3 akan menghasilkan matrik  $Q_{wxt}$  seperti pada tabel 2.10.

Tabel 2.10 Matrik *Work By Time Quantity*  $Q_{wxt}$ .

Kode	Macam Pekerjaan (w)	Satuan	Minggu Ke					
			1	2	3	4	5	6
1.1.1	Pembersihan lokasi	M2	1620	0	0	0	0	0
1.2.1	Galian tanah pondasi dan sloof	M3	28.5333	28.5333	28.5333	28.5333	28.5333	28.5333
1.2.2	Urug tanah kembali (dipadatkan)	M3	5	5	5	5	5	5
1.3.1	Lantai kerja poor, pondasi sloof t=5cm	M3	0	2.555	2.555	2.555	2.555	0
1.3.2	Lantai kerja di bawah lantai lt=5cm	M3	0	19	19	19	19	0

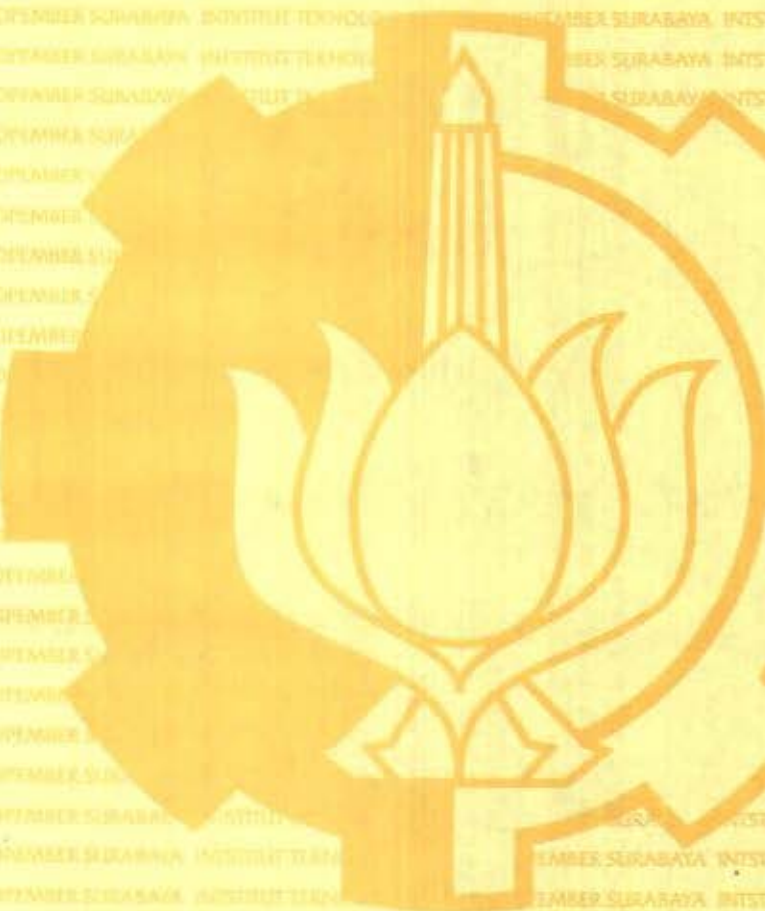
2. Matrik *Work By Time Cost*  $C_{wxt}$ .

$$C_{wxt} = C_{wxm} \times R_{mxt} \dots \text{( pers. 2.11 )}.$$

$$C_{wxt} = U_{wxw} \times Q_{wxt} \dots \text{( pers. 2.12 )}.$$







## BAB III METODOLOGI



---

## BAB III

### METODOLOGI

#### 3.1 Ide Penelitian.

Ide dasar penelitian ini adalah, bahwa dengan menggunakan matrik dua dimensi yang diperkenalkan oleh Hendrickson dapat dibuat model mengenai aktivitas, komponen biaya, dan jadual proyek yang bertujuan untuk memperoleh informasi penting mengenai kuantitas pekerjaan, biaya tiap paket pekerjaan, jadual serta estimasi biayanya pada rentang waktu tertentu. Sehingga hasil dari penelitian tersebut dapat digunakan oleh kontraktor dalam perencanaan dan kontrol schedule secara terintegrasi.

#### 3.2 Studi Literature.

Penulisan tugas akhir ini berdasarkan teori dari literature yang relevan. Dalam penulisan ini ditunjukkan penggabungan biaya dan jadual proyek dengan metoda matrik yang dikenalkan oleh Hendrickson (1989).

Tujuan akhir dari penelitian ini adalah menjelaskan metoda matrik untuk mendapatkan informasi mengenai biaya proyek dan pengalokasiannya pada rentang waktu tertentu, sehingga dapat digunakan dalam tahap perencanaan dan kontrol proyek. Selain itu metode matrik juga memberikan kemudahan yang baru bagi manajer proyek dalam menyusun aktivitas pekerjaan secara lebih mendetail dan terinci mengenai biaya dan jadual.

Data yang diperlukan dalam penulisan adalah data sekunder yang bersifat kuantitatif dari kontraktor pelaksana. Kemudian disusun beberapa matrik yang akan dipakai untuk pengolahan data.

Usaha- usaha yang dilakukan oleh penulis untuk memecahkan masalah dan menganalisa data dan mempelajari tentang :

##### 3.2.1 Operasi matrik.

Mempelajari dasar-dasar operasi matrik tentang perkalian matrik, transpose matrik, vector matrik, dan pembentukan matrik dasar untuk penjadualan, serta aturan-

aturan matrik Hendrickson. Selain itu juga mempelajari pengesetan data-data waktu, biaya, dan jadual kedalam baris dan kolom matrik.

Menarik hubungan antar matrik sehingga akan menghasilkan informasi yang diperlukan dalam perencanaan dan kontrol proyek dari persamaan antar matrik yang terbentuk.

### 3.3 Pengumpulan Data.

Data yang diperlukan untuk penelitian adalah data sekunder yang bersifat kuantitatif. Data ini diambil dari kontraktor pelaksana yaitu, P.T. Perdana Abadi Sakti dan berupa :

1. Rencana anggaran biaya ( RAB ). Rencana anggaran biaya berupa biaya harga satuan dan biaya keseluruhan dari dua puluh unit ruko yang dikerjakan oleh P.T. Perdana Abadi Sakti sebagai kontraktor pelaksana.
2. *Schedule* berupa diagram balok. Proyek dimulai pada tanggal 8 Oktober 2001 dan harus selesai pada tanggal 21 April 2002.
3. *Organization breakdown structure* ( OBS ). Struktur organisasi yang diperlukan adalah struktur organisasi kontraktor pelaksana yaitu P.T. Perdana Abadi Sakti.

### 3.4 Pengolahan Data.

Dari data-data yang diperoleh, terutama dari *schedule* proyek disusun *work breakdown structure* (WBS) yang terinci. Kemudian dari setiap elemen struktur yang mempunyai rincian pekerjaan dibuat tiga matrik dasar, yaitu;

1. Matrik *Work By Element Quantity* ( $Q_{wem}$ ).
2. Matrik *Work By Account Unit Cost* ( $U_{wua}$ ).
3. Matrik *Element By Time Progress Ratio* ( $R_{met}$ ).

Matrik – matrik ini harus mengikuti aturan - aturan matrik Hendrickson yang telah disampaikan dalam bab II dasar teori.

### 3.5 Operasi Matrik Dan Penyusunan (RAM).





Dengan menarik hubungan antar matrik dasar seperti yang disampaikan dalam bab II sebelumnya, dapat ditarik beberapa persamaan yang menghasilkan matrik-matrik berikut sebagai informasi manajemen:

1. Matrik *Work Quantity* ( $Q_{wxl}$ ).

$$Q_{wxl} = Q_{wxm} \times I_{mxi} \dots (\text{pers. 2.2})$$

2. Matrik *Work Unit Cost* ( $U_{wxl}$ ).

$$U_{wxl} = U_{wxi} \times I_{ixl} \dots (\text{pers. 2.3})$$

3. Matrik *Work By Element Cost* ( $C_{wxm}$ ).

$$U_{wxw} \leftarrow U_{wxl} \dots (\text{pers. 2.4})$$

$$C_{wxm} = U_{wxw} \times Q_{wxm} \dots (\text{pers. 2.5})$$

4. Matrik *Element Cost* ( $C_{mxi}$ ).

$$C_{mxi} = C_{wxm}^T \times I_{wxi} \dots (\text{pers. 2.6})$$

$$C_{mxm} \leftarrow C_{mxi} \dots (\text{pers. 2.7})$$

5. Matrik *Work By Account Cost* ( $C_{wxi}$ ).

$$Q_{wxw} \leftarrow Q_{wxl} \dots (\text{pers. 2.8})$$

$$C_{wxi} = Q_{wxw} \times U_{wxi} \dots (\text{pers. 2.9})$$

Dari aplikasi matrik diatas dapat dibuat persamaan untuk menggabungkan waktu dan biaya sehingga akan menghasilkan matrik :

1. Matrik *Work By Time Quantity* ( $Q_{wxt}$ ).

$$Q_{wxt} = Q_{wxm} \times R_{mxt} \dots (\text{pers. 2.10})$$

2. Matrik *Work By Time Cost* ( $C_{wxt}$ ).

$$C_{wxt} = C_{wxm} \times R_{mxt} \dots (\text{pers. 2.11})$$

$$C_{wxt} = U_{wxw} \times Q_{wxt} \dots (\text{pers. 2.12})$$

3. Biaya *Elemen By Time Cost* ( $C_{mxt}$ ).

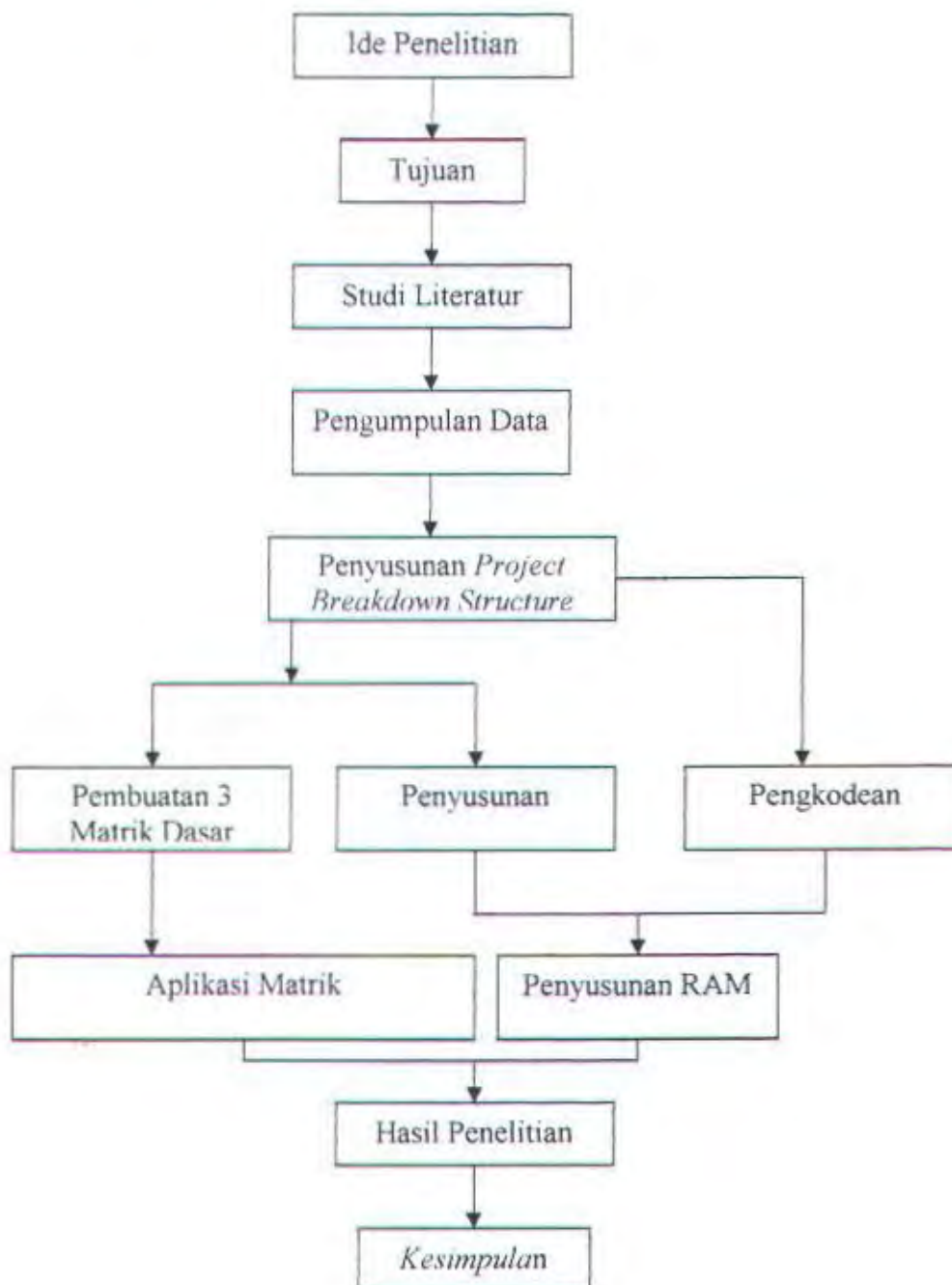
$$C_{mxt} = C_{mxm} \times R_{mxt} \dots (\text{pers. 2.13})$$

Dari data *organization breakdown structure* OBS, dilakukan pengkodean untuk menggabungkan WBS dan OBS sehingga diketahui kontribusi dari anggota struktur organisasi pada tiap aktivitas pekerjaan yang tersusun dalam *Responsibility And Accountability Matrix* (RAM). Langkah menyusun RAM adalah, anggota struktur organisasi diidentifikasi dan diberi kode, pertanggung jawaban setiap personil untuk suatu aktivitas ditetapkan. dengan salah satu kode dalam PARIS pada perpotongan baris dan kolom RAM.



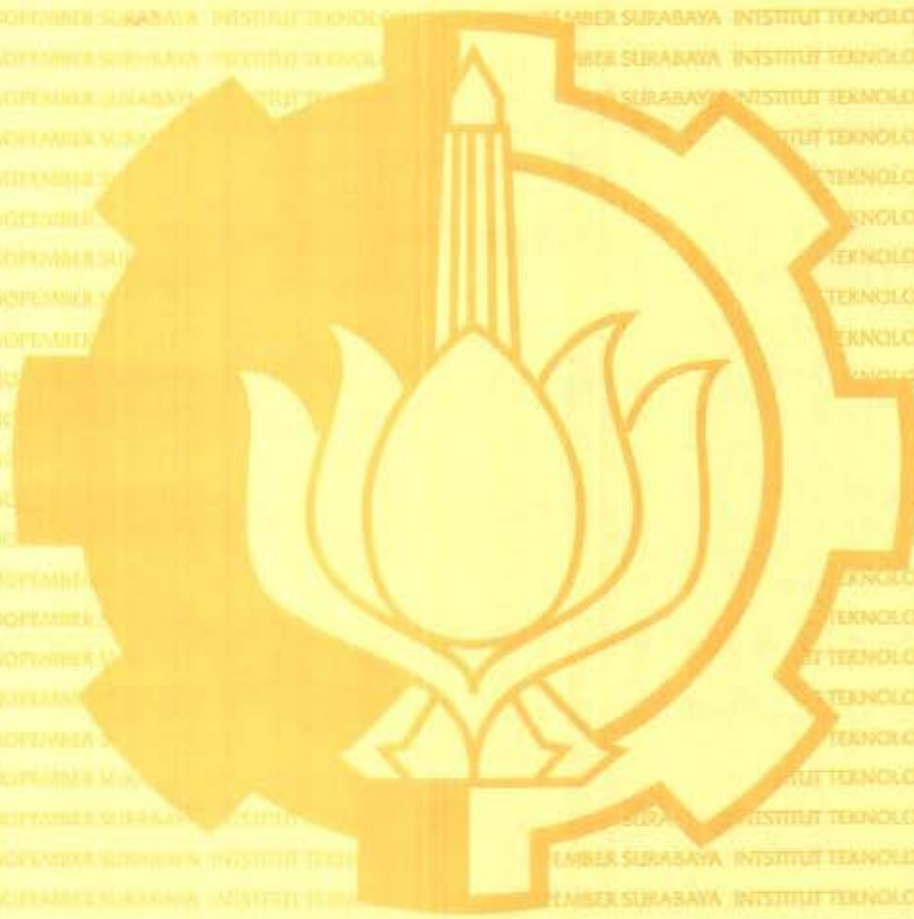
Dari operasi matrik dan penyusunan RAM diperoleh, informasi penting mengenai *quantitas pekerjaan*, biaya tiap paket pekerjaan, *jadual*, estimasi biayanya pada rentang waktu tertentu, dan *akuntabilitas* setiap personil dalam struktur organisasi terhadap setiap pekerjaan.

### 3.6 Kerangka Metodologi.



Gambar 3.1  
Diagram alir penelitian





## **BAB IV**

# **DATA PENELITIAN**



---

## BAB IV

### DATA PENELITIAN

#### 4.1 Data Rencana Anggaran Biaya.

Data-data penelitian didapatkan dari kontraktor pelaksana pembangunan ruko P.T. Rungkut Makmur, yaitu oleh P.T Perdana Abadi Sakti. Data-data sekunder bersifat kuantitatif yang dipakai sebagai dasar-dasar penyusunan matrik.

Data rencana anggaran biaya proyek untuk pembangunan dua puluh ruko P.T. Rungkut Makmur bernilai Rp. 2.717.122.950,00 (dua milyar tujuh ratus tujuh belas seratus dua puluh dua ribu sembilan ratus lima puluh rupiah). Satu unit ruko bernilai Rp.135.856.150,00 (seratus tiga puluh lima delapan ratus lima puluh enam ribu seratus lima puluh rupiah). Harga ini tidak termasuk harga pemancangan dan pembebasan lahan, dikarenakan pekerjaan pemancangan dan pecah kepala tiang pancang dikerjakan oleh kontraktor lain. Tabel rencana anggaran biaya terdapat di tabel 4.1.

Data-data harga material, peralatan, dan upah pekerja ditentukan oleh kontraktor pelaksana pada bulan September 2001, jika ada perubahan harga, dalam penulisan tugas akhir ini tetap menggunakan rencana anggaran biaya yang lama.

#### 4.2 Data Schedule Proyek.

Data schedule proyek berupa *gant bar chart* atau diagram balok. Sumbu x adalah skala waktu dalam minggu dan sumbu y adalah aktivitas-aktivitas pekerjaan yang direncanakan untuk diukur waktu pelaksanaannya yang digambarkan garis tebal secara horizontal. Panjang garis tebal secara horizontal menyatakan lamanya suatu aktivitas dengan waktu awal (*start*) dan waktu selesai (*finish*). Dapat juga garis tebal horizontal tersebut digambarkan atau diwakili dengan angka-angka berupa bobot pekerjaan dalam persen menyatakan lamanya aktivitas pekerjaan yang harus dilaksanakan. Jumlah prosentase total pekerjaan secara keseluruhan adalah seratus persen. Sebenarnya angka-angka inilah yang menggambarkan hubungan tertutup antara waktu dan biaya proyek yang akan diolah dalam menyusun matrik.

Suatu proyek umumnya mempunyai suatu titik pendahuluan, batas waktu pelaksanaan dan terdiri dari kumpulan tugas dan aktivitas-aktivitas yang telah dibuatkan batasannya secara baik oleh perencana, dan akhirnya bila proyek telah selesai, diberikan



---

tanda batas akhirnya seperti halnya yang biasa disajikan oleh program *Microsoft Project*.

Suatu aktivitas adalah suatu pekerjaan atau kumpulan aktivitas yang saling mempunyai pertalian erat dimana kehadirannya memberikan sumbangan untuk penyelesaian seluruh proyek.

Biasanya pekerjaan dipekerjaan dipisah-pisahkan dan ditentukan atau dipisahkan dan ditentukan waktu pelaksanaannya. Aktivitas yang mempengaruhi keseluruhan pelaksanaan dikelompokkan menjadi satu dan diuraikan menurut jadual. Sebaliknya suatu kegiatan pekerjaan dapat diuraikan lagi lebih mendetail sampai seberapa jauh suatu aktivitas dipecah-pecah tergantung dari relevansi pekerjaannya dibandingkan dengan lingkup kerja seluruh proyek.

Proyek pembangunan ruko P.T. Rungkut Makmur dimulai pada tanggal 8 Oktober 2001 dan selesai pada tanggal 21 April 2002. Jadi lama durasi total proyek lebih kurang enam bulan dua minggu. Diagram balok proyek ini mempunyai aktivitas pekerjaan lebih kurang mempunyai enam puluh enam item pekerjaan, dari awal sampai dengan akhir proyek. Garis tebal horizontal yang biasanya digunakan dalam *gant bar chart* dalam data schedule proyek ini digambarkan atau diwakili dengan angka-angka berupa bobot pekerjaan dalam persen dan panjang baris menyatakan lamanya aktivitas pekerjaan yang harus dilaksanakan. Jumlah prosentase total pekerjaan secara keseluruhan adalah seratus persen.

Data *schedule* proyek pembangunan ruko selengkapanya tercantum dalam lampiran 1, yang akan digunakan sebagai dasar penyusunan matrik.

#### 4.3 Data Gambar.

Data gambar rencana ruko adalah data gambar denah serta beberapa gambar potongan. Ruko P.T.Rungkut Makmur merupakan bangunan berlantai empat termasuk atap. Tiap ruko yang satu dan yang lain dalam paket pekerjaan yang dikerjakan P.T. Perdana Abadi Sakti adalah tipikal atau sama. Luas bangunan tiap satu unit ruko diatas lahan seluas 85.5 m<sup>2</sup>. Tinggi bangunan ruko tiap lantai 3.4 m.

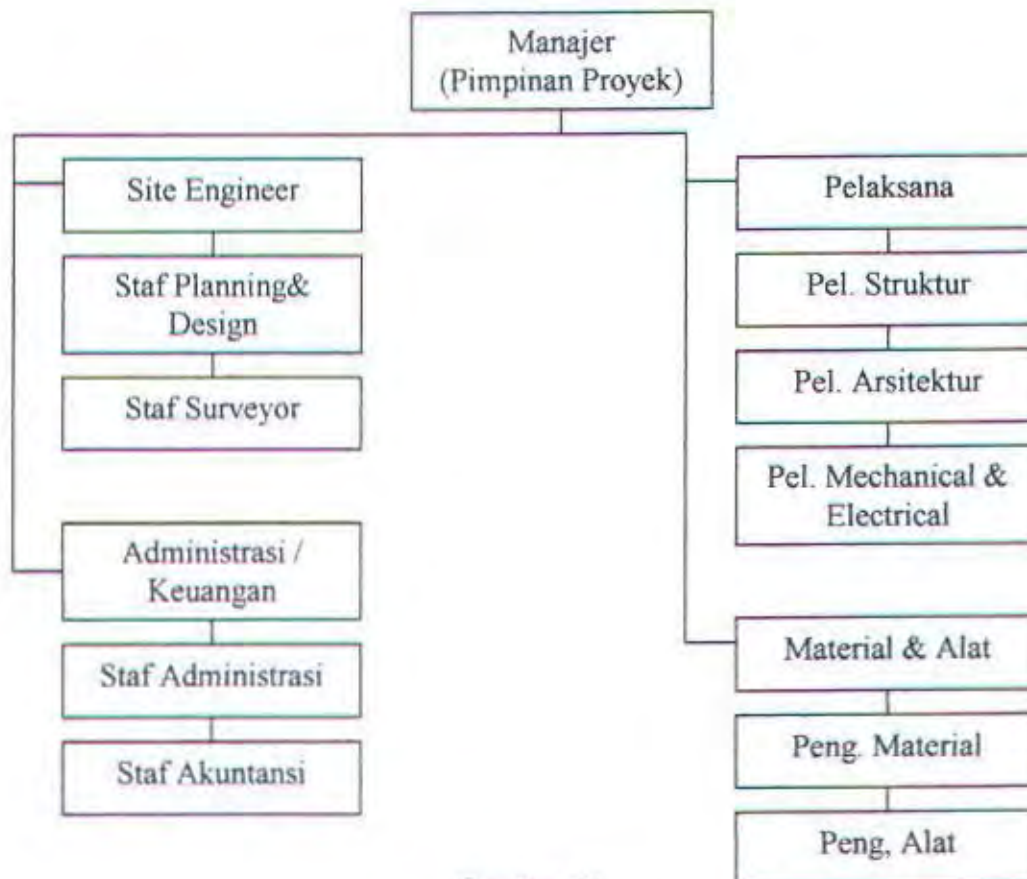
Data ini digunakan untuk mencocokkan volume pekerjaan dan sebagai data pelengkap data-data yang lain, yaitu termasuk data anggaran biaya serta data *schedule* proyek dalam penyusunan matrik.

#### 4.4 Data Organization Breakdown Structure.

Data *organization breakdown structure* diperlukan untuk menyusun matrik pertanggungjawaban dan *akuntabilitas*. Data ini dikombinasikan dengan data *work breakdown structure* untuk menyusun matrik tersebut.

Struktur organisasi (*organization breakdown structure*) yang digunakan adalah struktur organisasi dari kontraktor pelaksana yaitu, P.T. Perdana Abadi Sakti.

Berikut ini adalah bagan rincian struktur organisasi dari P.T. Perdana Abadi Sakti.



Gambar 4.1  
Struktur organisasi

Job deskripsi untuk anggota struktur organisasi sesuai dengan kode dalam PARIS yaitu:

- *Performs* ( yang melaksanakan ).
- *Approves* ( yang menyetujui ).
- *Reviews* (yang memeriksa ).
- *Input* ( yang memasukkan / yang menyediakan).



- *Support* ( yang membantu ).

Tabel 4.2 Job Deskripsi *Organization Breakdown Structure*.

Organization Breakdown Structure	Job Deskripsi
<b>1. Manajer (Pimpinan Proyek)</b>	P : Performs (yang melaksanakan).
<b>2. Site Engineer</b>	I : Input (yang memasukkan/yang menyediakan).
2.1. Staf Planning & Design	I : Input (yang memasukkan/yang menyediakan).
2.2. Staf Surveyor	I : Input (yang memasukkan/yang menyediakan).
<b>3. Administrasi / Keuangan</b>	S : Support (yang membantu).
3.1. Staf Administrasi	S : Support (yang membantu).
3.2. Staf Akuntansi	S : Support (yang membantu).
<b>4. Pelaksana</b>	P : Performs (yang melaksanakan).
4.1. Pel. Struktur	P : Performs (yang melaksanakan).
4.2. Pel. Arsitektur	P : Performs (yang melaksanakan).
4.3. Pel. Mechanical & Electrical	P : Performs (yang melaksanakan).
<b>5. Material &amp; Alat</b>	I : Input (yang memasukkan/yang menyediakan).
5.1. Peng. Material	I : Input (yang memasukkan/yang menyediakan).
5.2. Peng. Alat	I : Input (yang memasukkan/yang menyediakan).





Tabel 4.1 Project Breakdown Structure

JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	Harga Satuan ( Rp )		TOTAL	BOBOT %
Pekerjaan Persiapan						
Pembersihan lokasi	1620	M2	Rp	600	Rp 972,000	0.0358%
Uitset	300	M1	Rp	1,000	Rp 300,000	0.0110%
Bouw plank	300	M1	Rp	6,000	Rp 1,800,000	0.0662%
Direksi kit	1	Ls	Rp	1,200,000	Rp 1,200,000	0.0442%
Air kerja	1	Ls	Rp	500,000	Rp 500,000	0.0184%
Pengadaan penerangan sementara	1	Ls	Rp	200,000	Rp 200,000	0.0074%
				Subtotal	Rp 4,972,000	
Pekerjaan Tanah						
Galian tanah pondasi dan sloof	171.2	M3	Rp	15,000	Rp 2,568,000	0.0945%
Urug tanah kembak (dipadatkan)	30	M3	Rp	3,000	Rp 90,000	0.0033%
Urug tanah peninggian dalam gedung	1134	M3	Rp	35,000	Rp 39,690,000	1.4607%
Urug tanah sirtu peninggian luar gedung	104.4	M3	Rp	30,000	Rp 3,132,000	0.1153%
Pemadatan dalam dengan stemper	1620	M2	Rp	2,500	Rp 4,050,000	0.1491%
Pemadatan luar dengan stemper	270	M2	Rp	2,500	Rp 675,000	0.0248%
				Subtotal	Rp 60,205,000	
Pekerjaan Konstruksi Beton Bertulang						
Lantai kerja poor, pondasi sloof t=5cm	10.22	M3	Rp	350,000	Rp 3,577,000	0.1316%
Lantai kerja di bawah lantai I t=5cm	76	M3	Rp	350,000	Rp 26,600,000	0.9790%
Poor PC 3	15.36	M3	Rp	950,000	Rp 14,592,000	0.5370%
Poor PC 2	4	M3	Rp	950,000	Rp 3,800,000	0.1369%
Sloof 25/40 S1	68.66	M3	Rp	950,000	Rp 65,227,000	2.4006%
Sloof 25/40 S2	8	M3	Rp	950,000	Rp 7,600,000	0.2797%
Kolom K1 25/40 lt 1 s/d 3	136.5	M3	Rp	950,000	Rp 129,675,000	4.7725%
Kolom praktis lt 1 s/d 3	5.4	M3	Rp	950,000	Rp 5,130,000	0.1888%
Balok 20/40 lt 1 s/d 3 B1.1	86.4	M3	Rp	1,000,000	Rp 86,400,000	3.1796%
Balok 20/40 lt 1 s/d 3 B1.2	21.6	M3	Rp	1,000,000	Rp 21,600,000	0.7950%
Balok 20/40 lt 1 s/d 3 B1.6	83.16	M3	Rp	1,000,000	Rp 83,160,000	3.0606%
Slab / Beton Rabet 10cm	145.2	M3	Rp	1,000,000	Rp 145,200,000	5.3439%
Pelat lantai 2 t=12cm	178.2	M3	Rp	1,000,000	Rp 178,200,000	6.5584%
Pelat lantai 3 t=12cm	178.2	M3	Rp	1,000,000	Rp 178,200,000	6.5584%
Pelat atap t=10cm	145.2	M3	Rp	1,000,000	Rp 145,200,000	5.3439%
Tangga beton bertulang lantai 1 t=12cm	28	M3	Rp	1,000,000	Rp 28,000,000	1.0305%
Tangga beton bertulang lantai 2 t=12cm	28	M3	Rp	1,000,000	Rp 28,000,000	1.0305%
				Subtotal	Rp 1,150,161,000	
Pekerjaan Pasangan, Plesteran dan Lantai						
Pondasi teras	1	M3	Rp	160,000	Rp 160,000	0.0059%
Pondasi rolag	90	M1	Rp	16,000	Rp 1,440,000	0.0530%
Braben pondasi	124	M2	Rp	12,000	Rp 1,488,000	0.0548%
Pasangan dinding trasraam 1:3 lt 1 s/d 3	27.86	M2	Rp	170,000	Rp 4,736,200	0.1743%
Pasangan dinding bata 1:5 lt 1 s/d atap	945	M2	Rp	160,000	Rp 151,200,000	5.5647%
Plester dinding trasraam 1:5 lt 1 s/d 3	390	M2	Rp	18,000	Rp 7,020,000	0.2584%
Plester dinding 1:5 lt 1 s/d atap	13230	M2	Rp	17,000	Rp 224,910,000	8.2775%
Plester beton lt 1 s/d 3	4120	M2	Rp	18,000	Rp 74,160,000	2.7294%
Benangan kolom, balok, dinding lt 1 s/d 3	8518.5	M1	Rp	3,500	Rp 29,814,750	1.0973%
Pasangan keramik lantai 30/30 Kw 1 lt 1 s/d 3	4320	M2	Rp	40,000	Rp 172,800,000	6.3597%
Pasangan keramik lantai 20/20 Kw 1 lt 1 s/d 3	180	M2	Rp	40,000	Rp 7,200,000	0.2650%
Pasangan keramik dinding KM, bak 20/25 Kw 1 lt 1 s/d 3	1320	M2	Rp	42,000	Rp 55,440,000	2.0404%
Pasangan keramik tangga 30/30 Kw 1 lt 1 s/d 2	1080	M2	Rp	45,000	Rp 48,600,000	1.7887%
Pasangan keramik teras 30/30 Kw 1 lt 1	135	M2	Rp	40,000	Rp 5,400,000	0.1987%
Water proofing KM/W/C & bak mandi lt 1 s/d 3	60	M2	Rp	45,000	Rp 2,700,000	0.0994%
Tali air 6 mm KM lt 1 s/d 3	638	M1	Rp	3,500	Rp 2,228,000	0.0819%





Tabel 4.1 Project Breakdown Structure

JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	Harga Satuan ( Rp )	TOTAL	BOBOT %
Subtotal				Rp 789,294,950	
<b>Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela</b>					
Pintu harmonika (t=2,5 m atas trails) folding gate standart	240	bh	Rp 625,000	Rp 150,000,000	5.5205%
Kusen kayu kamper lt 1	1.2	M3	Rp 2,700,000	Rp 3,240,000	0.1192%
Kusen kayu kamper lt 2	1.2	M3	Rp 2,700,000	Rp 3,240,000	0.1192%
Kusen kayu kamper lt 3	3.25	M3	Rp 2,700,000	Rp 8,775,000	0.3230%
Kusen aluminium 1 3/4" x 3 lt 1 s/d 3	690	M1	Rp 40,000	Rp 35,600,000	1.3102%
Jendela aluminium lt 1 s/d 3	80	M1	Rp 325,000	Rp 26,000,000	0.9569%
Kaca rayben 5 mm lt 1 s/d 3	285	M2	Rp 55,000	Rp 15,675,000	0.5769%
Daun pintu PVC untuk KM?WC lt 1 s/d 3	60	dn	Rp 325,000	Rp 19,500,000	0.7177%
Pintu double teak wood	60	dn	Rp 125,000	Rp 7,500,000	0.2760%
Kunci KM Alpha lt 1 s/d 3	60	bh	Rp 52,000	Rp 3,120,000	0.1148%
Kunci tanam Horse 2x putar	60	bh	Rp 30,000	Rp 1,800,000	0.0662%
Kaca cermin wastafel 40x60 cm	60	bh	Rp 22,000	Rp 1,320,000	0.0486%
Engsel pintu nylon lt 1 s/d 3	120	bh	Rp 15,000	Rp 1,800,000	0.0662%
Subtotal				Rp 277,570,000	
<b>Pekerjaan Plafon</b>					
Rangka plafon kayu kamper KM/WC lt 1 s/d 3	180	M2	Rp 30,000	Rp 5,400,000	0.1967%
Pasang plafon gypsum 6 mm KM/WC lt 1 s/d 3	180	M2	Rp 18,000	Rp 3,240,000	0.1192%
Gantungan plafon hanger besi o 8 mm	360	Ls	Rp 10,000	Rp 3,600,000	0.1325%
Subtotal				Rp 12,240,000	
<b>Pekerjaan Instalasi Pipa Air dan Saluran Air Kotor</b>					
Pipa PVC air kotor O 1.5" ex. Maspion lt 1 s/d 3	180	M1	Rp 7,500	Rp 1,350,000	0.0497%
Pipa PVC air kotor O 4" ex. Maspion lt 1 s/d 3	1000	M1	Rp 16,000	Rp 16,000,000	0.5889%
Pipa PVC air kotor O 4" ex. Maspion lt 1 s/d 3	1040	M1	Rp 16,000	Rp 16,640,000	0.6124%
Pipa PVC air kotor O 5" ex. Maspion	120	M1	Rp 18,000	Rp 2,160,000	0.0795%
Subtotal				Rp 36,150,000	
<b>Instalasi Pipa Air Bersih, Telepon dan Listrik</b>					
Pipa PVC sal. kabel telepon O 1.5" ex. Maspion	600	M1	Rp 3,000	Rp 1,800,000	0.0662%
<b>Instalasi Air Bersih</b>					
Pipa PVC ex. Maspion kualitas AW O 1.2"	180	M1	Rp 8,000	Rp 1,440,000	0.0530%
Pipa PVC ex. Maspion kualitas AW O 3/4"	720	M1	Rp 9,500	Rp 6,840,000	0.2517%
Gate valve O 3/4"	20	bh	Rp 40,000	Rp 800,000	0.0294%
<b>Instalasi Kotoran dan Bak Kontrol</b>					
Septitank dan sumur resapan	20	bh	Rp 1,500,000	Rp 30,000,000	1.1041%
Bak kontrol	80	bh	Rp 30,000	Rp 2,400,000	0.0883%
Subtotal				Rp 43,280,000	
<b>Pekerjaan Sanitair</b>					
Closet jongkok ex. INA type standart lt 1	20	bh	Rp 80,000	Rp 1,600,000	0.0589%
Closet duduk ex. INA type monoblock lt 2	20	bh	Rp 720,000	Rp 14,400,000	0.5300%
Closet duduk ex. INA type monoblock lt 3	20	bh	Rp 720,000	Rp 14,400,000	0.5300%
Wastafel ex. INA + acces lt 2	20	bh	Rp 250,000	Rp 5,000,000	0.1840%
Wastafel ex. INA + acces lt 3	20	bh	Rp 250,000	Rp 5,000,000	0.1840%
Bak cuci single bowl sink Melhwa 1 lubang+meja lt 1	20	bh	Rp 300,000	Rp 6,000,000	0.2208%
Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 1 (50x80x80)	20	bh	Rp 75,000	Rp 1,500,000	0.0552%
Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 2 (50x80x80)	20	bh	Rp 75,000	Rp 1,500,000	0.0552%
Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 3 (50x80x80)	20	bh	Rp 75,000	Rp 1,500,000	0.0552%
Kran air bak mandi ex. San Ei lt 1 s/d 3	120	bh	Rp 10,000	Rp 1,200,000	0.0442%
Kran air wastafel ex. San Ei lt 2 s/d 3	40	bh	Rp 10,000	Rp 400,000	0.0147%
Kran air bebek untuk bak cuci ex. San Ei	20	bh	Rp 10,000	Rp 200,000	0.0074%
Pelampung tandon tanam O 3/4"	20	bh	Rp 45,000	Rp 900,000	0.0331%





Tabel 4.1 Project Breakdown Structure

JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	Harga Satuan (Rp)	TOTAL	BOBOT %
Clean Out bak air KM 1 s/d 3	60	bh	Rp 15,000	Rp 900,000	0.0331%
Floor drain ex. San Ei It 1	20	bh	Rp 20,000	Rp 400,000	0.0147%
Floor drain ex. San Ei It 2	20	bh	Rp 20,000	Rp 400,000	0.0147%
Floor drain ex. San Ei It 3	20	bh	Rp 20,000	Rp 400,000	0.0147%
Saringan air hujan+kawat lantai atap ex. Purnas	80	bh	Rp 10,000	Rp 800,000	0.0294%
<b>Subtotal</b>				<b>Rp 56,500,000</b>	
<b>Pekerjaan Cat dan Politur</b>					
Cat tembok It 1 ex. Paragon	3307.5	M2	Rp 8,500	Rp 28,113,750	1.0347%
Cat tembok It 2 ex. Paragon	3307.5	M2	Rp 8,500	Rp 28,113,750	1.0347%
Cat tembok It 3 ex. Paragon	3307.5	M2	Rp 8,500	Rp 28,113,750	1.0347%
Cat tembok It atap ex. Paragon	3307.5	M2	Rp 8,500	Rp 28,113,750	1.0347%
Cat plafon KM/WC ex. Paragon It 1 s/d 3	270	M2	Rp 8,500	Rp 2,295,000	0.0845%
Cat deck beton It 1 s/d atap ex. Paragon	5940	M2	Rp 8,500	Rp 50,490,000	1.8582%
Politur pintu It 1 s/d 3	106	M2	Rp 45,000	Rp 4,770,000	0.1756%
Cat kayu kusen It 1 s/d 3	378	M2	Rp 15,000	Rp 5,670,000	0.2087%
Cat railing tangga It 1 s/d 3	400	M1	Rp 25,000	Rp 10,000,000	0.3680%
Cat besi penahan kacalt 2 & 3	180	M1	Rp 9,000	Rp 1,620,000	0.0596%
<b>Subtotal</b>				<b>Rp 187,300,000</b>	
<b>Pekerjaan Tangga dan Railing Tangga</b>					
Railing tangga (pipa besi Ø 2.5" x 1.5") It 1 s/d 3	400	M1	Rp 90,000	Rp 36,000,000	1.3249%
Railing penahan kaca depan Ø 2.5" x 1.5" It 2	90	M1	Rp 45,000	Rp 4,050,000	0.1491%
Railing penahan kaca depan Ø 2.5" x 1.5" It 3	90	M1	Rp 45,000	Rp 4,050,000	0.1491%
Tangga putar Ø 1.5 m It 3	20	Ls	Rp 340,000	Rp 6,800,000	0.2503%
<b>Subtotal</b>				<b>Rp 50,900,000</b>	
<b>Pekerjaan Instalasi Listrik</b>					
Pasang panel lengkap It 1 (6 group)	20	Ls	Rp 140,000	Rp 2,800,000	0.1031%
Pasang panel lengkap It 2 (4 group)	20	Ls	Rp 100,000	Rp 2,000,000	0.0736%
Pasang panel lengkap It 3 (4 group)	20	Ls	Rp 100,000	Rp 2,000,000	0.0736%
Instalasi lampu penerangan	260	ttk	Rp 40,000	Rp 10,400,000	0.3828%
Instalasi stop kontak	120	ttk	Rp 40,000	Rp 4,800,000	0.1767%
Stop kontak ex. Vimar	120	ttk	Rp 7,500	Rp 900,000	0.0331%
Kabel panel NYY 2.5 x 4	420	M1	Rp 7,500	Rp 3,150,000	0.1159%
Pemasangan grounding BC 6 mm	20	ttk	Rp 125,000	Rp 2,500,000	0.0920%
<b>Subtotal</b>				<b>Rp 28,550,000</b>	
<b>Pekerjaan Lain-lain</b>					
Pemasangan tandon air kap. 1000ltr lengkap tertanam	20	bh	Rp 1,500,000	Rp 30,000,000	1.1041%
<b>Subtotal</b>				<b>Rp 30,000,000</b>	<b>100.0000%</b>
<b>TOTAL</b>				<b>Rp 2,717,122,950</b>	







## **BAB V**

# **ANALISA DAN PENGOLAHAN DATA**



## BAB V

### ANALISA DAN PENGOLAHAN DATA

#### 5.1 Membentuk Project Breakdown Structure (PBS).

Dari data-data anggaran biaya dan jadual proyek yang didapat dibuat rincian pekerjaan proyek atau *Project Breakdown Structure* seperti pada tabel 5.3. Rincian pekerjaan proyek berfungsi untuk membantu dalam menyusun baris kolom matrik dasar yang akan dibentuk.

Project breakdown structure terdiri dari tiga pekerjaan utama yaitu :

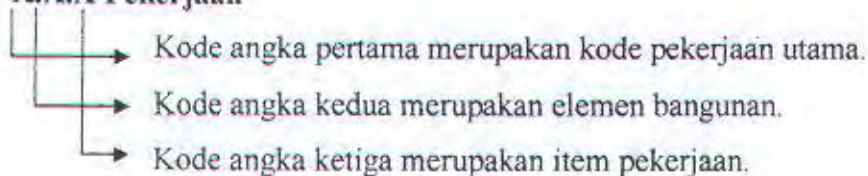
- Pekerjaan struktur.
- Pekerjaan arsitektur.
- Pekerjaan mekanikal and elektrik.

Tiga pekerjaan utama dianalisa untuk dibagi menjadi beberapa macam rincian, yaitu:

- Macam pekerjaan dengan notasi (*w*) pada tabel 5.4.
- Elemen bangunan dengan notasi (*m*) pada tabel 5.5.
- Komponen biaya (*cost account*) dengan notasi (*a*) pada tabel 5.6.

Pengkodean *work breakdown structure* mengikuti aturan:

#### X.X.X Pekerjaan



Contoh:

Tabel 5.1 Contoh Pengkodean Work Breakdown Structure (WBS).

Kode	Pekerjaan
1	Pekerjaan Struktur
1.1	Pek. Persiapan
1.1.1	Pembersihan lokasi
1.1.2	Uitset
1.1.3	Bouw plank
2	Pekerjaan Arsitektur
2.1	Pekerjaan Pasangan, Plesteran dan Lantai
2.1.1	Pondasi teras

#### 5.2 Matrik Dasar.





Data – data yang diperoleh diolah seperti yang telah disampaikan dalam bab III metodologi. Langkah pertama adalah membentuk matrik dasar yang kemudian akan dikembangkan menjadi beberapa matrik yang berguna sebagai informasi untuk kontrol dan perencanaan proyek. Dari matrik dasar dapat ditarik persamaan – persamaan matematika yang menunjukkan hubungan antara dua matrik.

Pada bab lima berikut ini, juga akan disampaikan bagaimana cara menggabungkan waktu dan biaya proyek dengan menggunakan bantuan matrik dasar. Di bagian akhir juga akan dikemukakan pembahasan hasil penelitian.

Matrik dasar terdiri dari matrik:

1. Matrik *Work By Element Quantity*  $Q_{wxm}$ .
2. Matrik *Work By Account Unit Cost*  $U_{wxa}$ .
3. Matrik *Element By Time Progress Ratio*  $R_{mxt}$ .

Berikut ini tabel formula matrik yang menggunakan program bantu MS-Excel serta persamaan matematika yang digunakan.

Tabel 5.2 Cell Formula Dan Persamaan Matematika.

Matrik	Cell Formula MS-Excel	Satuan	Persamaan Matematika	Tabel
$Q_{wxm}$	-	Kuantitas	-	Tabel 5.4
$U_{wxa}$	-	Rp/Kuantitas	-	Tabel 5.5
$R_{mxt}$	-	-	Pers. 2.1	Tabel 5.6
$Q_{wx1}$	{MMULT( $Q_{wxm}$ , $l_{mx1}$ )}	Kuantitas	Pers. 2.2	Tabel 5.7
$Q_{wxw}$	$Q_{wx1} * l_{1xw}$	Kuantitas	Pers. 2.8	-
$U_{wx1}$	{MMULT( $U_{wxa}$ , $l_{ax1}$ )}	Rp/Kuantitas	Pers. 2.3	Tabel 5.8
$U_{wxw}$	$U_{wx1} * l_{1xw}$	Rp/Kuantitas	Pers. 2.4	-
$C_{wxm}$	{MMULT( $U_{wxw}$ , $Q_{wxm}$ )}	Rp	Pers. 2.5	Tabel 5.9
$C_{mx1}$	{MMULT(TRANSPOSE $C_{wxm}$ , $l_{wx1}$ )}	Rp	Pers. 2.6	Tabel 5.11
$C_{mxm}$	$C_{mx1} * l_{1xm}$	Rp	Pers. 2.7	Tabel 5.10
$C_{wxa}$	{MMULT( $Q_{wxw}$ , $U_{wxa}$ )}	Rp	Pers. 2.9	Tabel 5.12
$Q_{wxt}$	{MMULT( $Q_{wxm}$ , $R_{mxt}$ )}	kuantitas	Pers. 2.10	Tabel 5.13
$C_{wxt}$	{MMULT( $C_{wxm}$ , $R_{mxt}$ )}	Rp	Pers. 2.11 & 2.12	Tabel 5.14
$C_{mxt}$	{MMULT( $C_{mxm}$ , $R_{mxt}$ )}	Rp	Pers. 2.13	Tabel 5.15
RAM	-	-	-	Tabel 5.16

### 5.2.1 Matrik *Work By Element Quantity* ( $Q_{wxm}$ ).

Dari data rencana anggaran biaya, disusun matrik *work by element quantity* ( $Q_{wxm}$ ). Matrik ini terdiri dari, kolom merupakan elemen gedung dan baris merupakan macam pekerjaan. Sel matrik terdiri dari dimensi elemen berdasarkan hubungan macam



pekerjaan dan elemen gedung. Kolom pertama dari matrik ini adalah macam pekerjaan. Kolom kedua adalah satuan pekerjaan berupa kuantitas dari pekerjaan. Kolom ketiga dan berikutnya adalah banyaknya elemen bangunan, tergantung berapa banyak perencana membaginya kedalam elemen bangunan.

Pengertian elemen bangunan disini dapat juga dikatakan bahwa, elemen bangunan merupakan sekumpulan macam pekerjaan proyek. Contohnya : elemen bangunan struktur lantai 2 terdiri dari pekerjaan – pekerjaan :

1. pekerjaan beton balok lantai 2.
2. pekerjaan beton pelat lantai 2.,
3. pekerjaan beton kolom dan kolom praktis lantai 2

Hasil selengkapnya dari analisa rencana anggaran biaya berupa matrik *work by element quantity* ( $Q_{wxm}$ ) seperti terlihat pada tabel 5.7.

#### 5.2.2. Matrik *Work By Account Unit Cost* ( $U_{wxa}$ ).

Dari analisa harga satuan pekerjaan yang terdapat dalam rencana anggaran biaya akan dihasilkan matrik *work by account unit cost* ( $u_{wxa}$ ). Matrik ini menyajikan daftar harga satuan pekerjaan.

Kolom pertama matrik ini terdiri dari macam pekerjaan. Kolom kedua adalah satuan matrik, sedangkan kolom tiga sampai dengan enam berturut-turut adalah komponen biaya yang ditinjau, yaitu :

- a. Harga material.
- b. Harga sewa atau beli alat.
- c. Upah pekerja.
- d. Biaya borongan atau *lump sum*.
- e. Hasil analisa harga satuan pekerjaan berupa matrik *work by account unit cost* ( $U_{wxa}$ ) tampak seperti pada tabel 5.8.

#### 5.2.3. Matrik *Elemen By Time Progress Ratio* ( $R_{mxt}$ ).

Dari data *schedule* proyek disusun matrik *elemen by time progress ratio*. Matrik ini menunjukkan elemen yang harus dikerjakan dalam penyelesaian waktu yang direncanakan. Tiap sel matrik menyajikan progress pekerjaan, dimana bila dijumlahkan secara baris harus sama dengan 1.





Hasil analisa berupa matrik matrik *elemen by time progress ratio* tampak seperti pada tabel 5.9.

### 5.3. Aplikasi Matrik.

Dari matrik – matrik dasar yang telah disusun, dapat dikembangkan menjadi beberapa matrik lain dengan menggunakan persamaan matematika (Lee, H.S. dan Yee, K.J. 1999 ) sehingga dapat diperoleh informasi yang yang diperlukan mengenai manajemen proyek. Aplikasi matrik dasar tersebut akan menghasilkan matrik – matrik :

1. Matrik *Work Quantity* ( $Q_{wx1}$ ).
2. Matrik *Work Unit Cost* ( $U_{wx1}$ ).
3. Matrik *Work By Element Cost* ( $C_{wxm}$ ).
4. Matrik *Element Cost* ( $C_{mxm}$ ).
5. Matrik *Work By Account Cost* ( $C_{wxa}$ ).

#### 5.3.1. Matrik *Work Quantity* ( $Q_{wx1}$ ).

Matrik *work quqntity* dihasilkan dari perkalian matrik *work by element quantity* ( $Q_{wxm}$ ) dengan matrik unit vector elemen bangunannya. Satuannya adalah, volume, berat, luas, panjang, dan satuan kuantitas pekerjaan lainnya. Persamaan matematikanya adalah,  $Q_{wx1} = Q_{wxm} \times I_{mx1} \dots$  (pers. 2.2 ). Unit vector adalah matrik satu kolom yang tiap selnya berisi angka 1. Matrik *work quantity* ( $Q_{wx1}$ ) dapat juga dihasilkan dengan cara menjumlahkan setiap baris dari matrik *work by element quqntity* ( $Q_{wxm}$ ).

Matrik *work quantity* ( $Q_{wx1}$ ) yang dihasilkan dari persamaan diatas seperti tampak pada tabel 5.10.

#### 5.3.2. Matrik *Work Unit Cost* ( $U_{wx1}$ ).

Matrik *work unit cost* ( $U_{wx1}$ ) diperoleh dari perkalian matrik *work by account unit cost* ( $U_{wxa}$ ) dengan matrik unit vector biayanya. Persamaan matematikanya adalah  $U_{wx1} = U_{wxa} \times I_{ax1} \dots$  ( pers. 2.3 ). Sama dengan langkah pembentukan matrik *work quantity* ( $Q_{wx1}$ ), matrik *work unit cost* ( $U_{wx1}$ ) dapat juga dihasilkan dengan cara menjumlahkan setiap baris dari matrik *work by account unit cost* ( $U_{wxa}$ ).

Matrik *work unit cost* ( $U_{wx1}$ ) yang dihasilkan tampak seperti pada tabel 5.11.



### 5.3.3. Matrik *Work By Element Cost* ( $C_{wxm}$ ).

Matrik *Work By Element Cost* ( $C_{wxm}$ ) dihasilkan dengan cara mengkonversikan kolom vector *work unit cost* ( $U_{wx1}$ ) menjadi matrik *work unit cost* ( $U_{wxw}$ ), sesuai dengan persamaan  $U_{wxw} \leftarrow U_{wx1} \dots$  (pers. 2.4). Apabila matrik  $U_{wxw}$  dikalikan dengan matrik  $Q_{wxm}$ , maka akan menghasilkan matrik  $C_{wxm}$ . Satuannya adalah Rp. Persamaan matematikanya adalah  $C_{wxm} = U_{wxw} \times Q_{wxm} \dots$  (pers. 2.5).

Matrik *work by element cost*  $C_{wxm}$  yang dihasilkan tampak seperti pada tabel 5.12.

### 5.3.4. Matrik *Element Cost* ( $C_{mxm}$ ).

Matrik  $C_{mxm}$  dihasilkan dengan cara mentransposekan  $C_{wxm}$  dan mengalikan dengan unit vektor pekerjaannya akan menghasilkan matrik  $C_{mx1}$ . Kemudian kolom vector elemen bangunan ini dikonversikan menjadi matrik  $C_{mxm}$ . Satuannya Rp. Persamaan matematikanya adalah

$$C_{mx1} = C_{wxm}^T \times I_{wx1} \dots \text{( pers. 2.6 )}$$

$$C_{mxm} \leftarrow C_{mx1} \dots \text{( pers. 2.7 )}$$

Matrik *element cost* ( $C_{mxm}$ ) dan matrik  $C_{mx1}$  dihasilkan tampak seperti pada tabel 5.13 dan tabel 5.14.

### 5.3.5. Matrik *Work By Account Cost* ( $C_{wxa}$ ).

Matrik  $C_{wxa}$  diperoleh dengan cara mengkonversi matrik unit vector *work quantity* ( $Q_{wx1}$ ) menjadi matrik *work quantity* ( $Q_{wxw}$ ),  $Q_{wxw} \leftarrow Q_{wx1}$  kemudian mengalikan matrik  $Q_{wxw}$  dengan matrik  $U_{wxa}$  akan menghasilkan matrik  $C_{wxa}$ . Satuannya adalah Rp. Persamaan matematikanya adalah :

$$Q_{wxw} \leftarrow Q_{wx1} \dots \text{( pers. 2.8 )}$$

$$C_{wxa} = Q_{wxw} \times U_{wxa} \dots \text{( pers. 2.9 )}$$

Matrik *work by account cost* ( $C_{wxa}$ ) yang dihasilkan tampak seperti pada tabel 5.15.

## 5.4. Pembentukan Matrik Untuk Menggabungkan Jadwal Dan Biaya Proyek.

Informasi diatas adalah mengenai biaya dan kuantitas pekerjaan proyek, sama sekali tidak berhubungan dengan waktu atau jadwal proyek. Untuk penggabungan jadwal



dan biaya proyek dilakukan dengan cara perkalian dua matrik pada tiga matrik dasar yang saling berhubungan. Matrik – matrik yang akan dihasilkan oleh perkalian tersebut akan memberikan informasi sebagai berikut, yaitu berupa matrik :

1. Matrik *Work By Time Quantity* ( $Q_{wxt}$ ).
2. Matrik *Work By Time Cost* ( $C_{wxt}$ ).
3. Matrik *Element By Time Cost* ( $C_{mxt}$ ).

#### 5.4.1. Matrik *Work By Time Quantity* ( $Q_{wxt}$ ).

Matrik  $Q_{wxt}$  dihasilkan dengan cara mengalikan matrik  $Q_{wxm}$  dengan matrik  $R_{mxt}$ . Satuan matrik  $R_{mxt}$  adalah kuantitas pekerjaan seperti volume, luas, panjang, dan lain-lain. Persamaan matematikanya adalah  $Q_{wxt} = Q_{wxm} \times R_{mxt} \dots$  ( pers. 2.10 ). Matrik ini menggambarkan berapa kuantitas pekerjaan yang harus diselesaikan dalam tiap rentang waktu tertentu atau satuan waktu.

Matrik *work by time quantity* ( $Q_{wxt}$ ) yang diperoleh tampak seperti pada tabel 5.16.

#### 5.4.2. Matrik *Work By Time Cost* ( $C_{wxt}$ ).

Matrik  $C_{wxt}$  diperoleh dengan cara mengalikan  $C_{wxm}$  dan matrik  $R_{mxt}$ . Satuan matrik  $C_{wxt}$  adalah Rp. Persamaan matematikanya adalah  $C_{wxt} = C_{wxm} \times R_{mxt} \dots$  ( pers. 2.11 ). Matrik ini memberikan informasi berapa dana yang harus dialokasikan atau dikeluarkan dalam tiap rentang waktu tertentu untuk tiap – tiap pekerjaan. Disamping itu juga menunjukkan dan memperjelas hubungan tertutup antara jadual dan biaya proyek yang terdapat dalam bobot pekerjaan pada diagram balok.

Matrik *work by time cost* ( $C_{wxt}$ ) yang diperoleh tampak seperti pada tabel 5.17.

#### 5.4.3. Matrik *Element By Time Cost* ( $C_{mxt}$ ).

Matrik  $C_{mxt}$  diperoleh dengan cara mengalikan matrik  $C_{mxm}$  dan matrik  $R_{mxt}$ . Satuan matrik ini adalah Rp. Persamaan matematikanya adalah  $C_{mxt} = C_{mxm} \times R_{mxt} \dots$  (pers. 2.13 ). Matrik ini memberikan informasi berapa dana yang harus dialokasikan atau dikeluarkan dalam tiap rentang waktu tertentu untuk tiap – tiap elemen bangunan.

Matrik *element by time cost* ( $C_{mxt}$ ) yang diperoleh dari analisa ini seperti tampak pada tabel 5.18.





### 5.5. Responsibility and Accountabilty Matrix (RAM)

Dari data struktur organisasi proyek matrik pertanggung jawaban dan akuntabilitas disusun dengan mengkombinasikannya terhadap WBS.

Komponen-komponen RAM atau matrik pertanggung jawaban disingkat PARIS, yaitu:

- *Performs* ( yang melaksanakan ).
- *Approves* ( yang menyetujui ).
- *Reviews* (yang memeriksa ).
- *Input* ( yang memasukkan / yang menyediakan).
- *Support* ( yang membantu ).

Langkah menyusun RAM adalah, anggota struktur organisasi diidentifikasi dan diberi kode, pertanggung jawaban setiap personil untuk suatu aktivitas ditetapkan. dengan salah satu kode dalam PARIS pada perpotongan baris dan kolom matrik RAM (Hamilton, A 1997).

Hasil analisa berupa RAM seperti tampak pada tabel 5.19.

### 5.6. Pembahasan Analisa Dan Pengolahan Data

Penggabungan antara waktu dan biaya proyek dengan persamaan matematika diatas menunjukkan betapa eratnya keterkaitan antara jadual dan biaya proyek tersebut. Dengan bantuan program komputer MS-Exel perhitungan persamaan matrik akan sangat mudah dilakukan. Perhitungan dengan software selain MS-Exel yang mendukung operasi matrik juga bisa digunakan.

Informasi mengenai biaya dan kuantitas pekerjaan proyek jika dibandingkan dengan rencana anggaran biaya proyek (RAB) adalah sama dan tidak ada selisih dengan nilai proyek Rp 2.717.122.950,-. Disamping itu juga apabila dibuat grafik atau kurva yang menunjukkan hubungan biaya dan jadual proyek berdasarkan matrik  $C_{mxt}$  dan  $C_{wxt}$  akan identik dengan kurva "S" yang didapat dari schedule proyek pembangunan ruko P.T Rungkut makmur. Grafik yang dibuat berdasarkan matrik  $C_{mxt}$  dan  $C_{wxt}$  menjelaskan dan menunjukkan hubungan tertutup antara schedule dan biaya proyek pada data schedule proyek. Sebagai bahan perbandingan tampak pada grafik berikut ini:





1. Grafik atau kurva "S" dari data schedule proyek seperti tampak pada grafik 5.1.
2. Grafik biaya pekerjaan terhadap waktu pelaksanaan berdasarkan matrik  $C_{wxt}$  seperti tampak pada grafik 5.2.
3. Grafik biaya elemen bangunan terhadap waktu pelaksanaan berdasarkan matrik  $C_{mxt}$  seperti tampak pada grafik 5.3.

Dari grafik diatas apabila dibandingkan akan mempunyai pola yang sama. Grafik 5.1 bobot terhadap waktu identik dengan grafik 5.2 biaya pekerjaan terhadap waktu pelaksanaan dan grafik 5.3 biaya elemen bangunan terhadap waktu pelaksanaan

Kelebihan metoda matrik ini antara lain :

1. Sangat praktis. Dengan hanya membuat tiga matrik dasar, bisa dikembangkan menjadi matrik – matrik yang lain yang diperlukan untuk informasi kontrol dan perencanaan proyek baik itu mengenai biaya, kuantitas pekerjaan, dan jadual proyek.
2. Mudah dimengerti . Matrik – matrik yang terbentuk seperti hasil analisa di atas, merupakan susunan angka – angka mengenai berapa biaya dan kuantitas pekerjaan yang harus diselesaikan dalam waktu tertentu. Tidak hanya itu, jadual proyek yang tersaji dengan matrik juga menggambarkan, apa saja pekerjaan yang harus diselesaikan dan dilaksanakan pada waktu yang telah direncanakan.
3. Perhitungan dapat dilakukan dengan cepat dengan bantuan program komputer.
4. Memudahkan fase perencanaan dan kontrol proyek karena antar matrik saling terkoneksi.
5. Dapat dikembangkan untuk menghasilkan matrik lain seperti RAM. Dari RAM dapat diketahui siapa saja anggota struktur organisasi yang terlibat dan bertanggung jawab atas aktivitas- aktivitas proyek yang dilaksanakan.





Tabel 5.3 Project Breakdown Structure

Kode	Pekerjaan	Kode	Pekerjaan	Kode	Pekerjaan
1	Pekerjaan Struktur	2	Pekerjaan Arsitektur	3	Pekerjaan mechanical and electrical
1.1	Pek. Persiapan	2.1	Pekerjaan Pasangan, Plesteran dan Lantai	3.1	Water proofing KMWC & bak mandi lt 1 s/d 3
1.1.1	Pembersihan lokasi	2.1.1	Pondasi teras	3.2	Pekerjaan Instalasi Pipa Air dan Saluran Air Kotor
1.1.2	Uitset	2.1.2	Pondasi rolag	3.2.1	Pipa PVC air kotor O 1.5" ex. Masplon lt 1 s/d 3
1.1.3	Bouw plank	2.1.3	Braben pondasi	3.2.2	Pipa PVC air kotor O 4" ex. Masplon lt 1 s/d 3
1.1.4	Direksi kit	2.1.4	Pasangan dinding trasraam 1:3 lt 1 s/d 3	3.2.3	Pipa PVC air kotor O 4" ex. Masplon lt 1 s/d 3
1.1.5	Air kerja	2.1.5	Pasangan dinding bata 1:5 lt 1 s/d atap	3.2.4	Pipa PVC air kotor O 5" ex. Masplon
1.1.6	Pengadaan penerangan sementara	2.1.6	Plester dinding trasraam 1:5 lt 1 s/d 3	3.3	Instalasi Pipa Air Bersih, Telepon & Listrik
1.2	Pek. Tanah	2.1.7	Plester dinding 1:5 lt 1 s/d atap	3.3.1	Pipa PVC sal. kabel telepon O 1.5" ex. Masplon
1.2.1	Galian tanah pondasi dan sloof	2.1.8	Plester beton lt 1 s/d 3	3.3.2	Pipa PVC ex. Masplon kualitas AWW O 12"
1.2.2	Urug tanah kembali (dipadatkan)	2.1.9	Benangan kolom, balok, dinding lt 1 s/d 3	3.3.3	Pipa PVC ex. Masplon kualitas AWW O 3/4"
1.2.3	Urug tanah peninggian dalam gedung	2.1.10	Pas. keramik lantai 30/30 Kw 1 lt 1 s/d 3	3.3.4	Gate valve O 3/4"
1.2.4	Urug tanah situ peninggian luar gedung	2.1.11	Pas. keramik tangga 30/30 Kw 1 lt 1 s/d 3	3.3.5	Septik tank dan sumbu resapan
1.2.5	Pemadatan dalam dengan stempur	2.1.12	Pas. keramik dinding KM, bak 20/25 Kw 1 lt 1 s/d 3	3.3.6	Bak kontrol
1.2.6	Pemadatan luar dengan stempur	2.1.13	Pas. keramik lantai 20/20 Kw 1 lt 1 s/d 3	3.4	Pekerjaan Sanitair
1.3	Pek. Str. Lt 1	2.1.14	Pas. keramik teras 30/30 Kw 1 lt 1	3.4.1	Closet jongkok ex. INA type standart lt 1
1.3.1	Lantai kerja poor, pondasi sloof t=5cm	2.1.15	Tali air 6 mm Km lt 1 s/d 3	3.4.2	Closet duduk ex. INA type monoblock lt 2
1.3.2	Lantai kerja di bawah lantai 1 t=5cm	2.2	Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela	3.4.3	Closet duduk ex. INA type monoblock lt 3
1.3.3	Poor PC 3	2.2.1	Pintu harmonika (t=2,5 m atas trails) folding gate stand	3.4.4	Wastafel ex. INA + acces lt 2
1.3.4	Poor PC 2	2.2.2	Kusen kayu kamper lt 1	3.4.5	Wastafel ex. INA + acces lt 3
1.3.5	Sloof 25/40 S1	2.2.3	Kusen kayu kamper lt 2	3.4.6	Bak cuci single bowl sink Mathwa 1 lubang+maja lt 1
1.3.6	Sloof 25/40 S2	2.2.4	Kusen kayu kamper lt 3	3.4.7	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 1 (50x80x80)
1.3.7	Slab / Beton Rabet 10cm	2.2.5	Kusen aluminium 1 3/4" x 3 lt 1 s/d 3	3.4.8	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 2 (50x80x80)
1.3.8	Pek. Beton Kolom Lt. 1	2.2.6	Jendela aluminium lt 1 s/d 3	3.4.9	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 3 (50x80x80)
1.3.9	Kolom praktis Lt 1	2.2.7	Kaca rayben 5 mm lt 1 s/d 3	3.4.10	Kran air bak mandi ex. San Ei lt 1 s/d 3
1.3.10	Tangga beton bertulang lantai 1 t=12cm	2.2.8	Daun pintu PVC untuk KM7WC lt 1 s/d 3	3.4.11	Kran air wastafel ex. San Ei lt 2 s/d 3
1.4	Pek. Str. Lt 2	2.2.9	Pintu double teak wood	3.4.12	Kran air bebek untuk bak cuci ex. San Ei
1.4.1	Pek. Beton Kolom Lt. 2	2.2.10	Kunci KM Alpha lt 1 s/d 3	3.4.13	Pelampung tandon tanam O 3/4"
1.4.2	Kolom praktis Lt 2	2.2.11	Kunci tanam Haise 2x putar	3.4.14	Clean Out bek air KM 1 s/d 3
1.4.3	Pek. Beton Balok Lt. 2	2.2.12	Kaca cermin wastafel 40x80 cm	3.4.15	Floor drain ex. San Ei lt 1
1.4.4	Pek. Beton Pelat Lt. 2	2.2.13	Engsel pintu nylon lt 1 s/d 3	3.4.16	Floor drain ex. San Ei lt 2
1.4.5	Tangga beton bertulang lantai 2 t=12cm	2.3	Pekerjaan Plafon	3.4.17	Floor drain ex. San Ei lt 3
1.5	Pek. Str. Lt 3	2.3.1	Rangka plafon kayu kamper KM7WC lt 1 s/d 3	3.4.18	Saringan air hujan+kawat lantai atap ex. Puma
1.5.1	Pek. Beton Kolom Lt. 3	2.3.2	Pasang plafon gypsum 6 mm KM7WC lt 1 s/d 3	3.5	Pekerjaan Instalasi Listrik
1.5.2	Kolom praktis Lt 3	2.3.3	Gantungan plafon hanger besi o 8 mm	3.5.1	Pasang panel langkap lt 1 (6 group)
1.5.3	Pek. Beton Balok Lt. 3	2.4	Pekerjaan Cat & Poltutur	3.5.2	Pasang panel langkap lt 2 (4 group)
1.5.4	Pek. Beton Pelat Lt. 3	2.4.1	Cat tembok lt 1 ex. Paragon	3.5.3	Pasang panel langkap lt 3 (4 group)
1.6	Pek. Str. Lt 4	2.4.2	Cat tembok lt 2 ex. Paragon	3.5.4	Instalasi lampu penerangan
1.6.1	Pek. Beton Balok Lt. Atap	2.4.3	Cat tembok lt 3 ex. Paragon	3.5.5	Instalasi stop kontak
1.6.2	Pek. Beton Pelat Lt. Atap	2.4.4	Cat tembok lt atap ex. Paragon	3.5.6	Stop kontak ex. Vimar
		2.4.5	Cat plafon KM7WC ex. Paragon lt 1 s/d 3	3.5.7	Kabel panel NYY 2,5 x 4
		2.4.6	Cat deck beton lt 1 s/d atap ex. Paragon	3.5.8	Pemasangan grounding BC 6 mm



Tabel 5.3 Project Breakdown Structure

Kode	Pekerjaan	Kode	Pekerjaan
2.4.7	Pondasi batu 8 1 s/d 3	3.6	Pekerjaan Lain Lain
2.4.8	Cat kayu kusen 1 s/d 3	3.6.1	Pemasangan tandon air kap 1000ltr lengkap tetanam
2.4.9	Cat railing tangga 1 s/d 3		
2.4.10	Cat besi penahan kaca 1 2 & 3		
2.5	Pekerjaan Tangga & Railing Tangga		
2.5.1	Railing tangga (pipa besi Ø 2.5" x 1.5") 1 s/d 3		
2.5.2	Railing penahan kaca depan Ø 2.5" x 1.5" 1 2		
2.5.3	Railing penahan kaca depan Ø 2.5" x 1.5" 1 3		
2.5.4	Tangga putar Ø 1.5 m 1 3		



Tabel 5.4 Macam Pekerjaan

Macam Pekerjaan (w)		Macam Pekerjaan (w)	
1.1.1	Pembersihan lokasi	2.2.11	Kunci tanam Horse 2x putar
1.1.2	Uitset	2.2.12	Kaca cermin wastafel 40x60 cm
1.1.3	Bouw plank	2.2.13	Engsel pintu nylon lt 1 s/d 3
1.1.4	Direksi kit	2.3.1	Rangka plafon kayu kamper KMWC lt 1 s/d 3
1.1.5	Air kerja	2.3.2	Pasang plafon gypsum 6 mm KMWC lt 1 s/d 3
1.1.6	Pengadaan penerangan sementara	2.3.3	Gantungan plafon hanger besi o 8 mm
1.2.1	Galian tanah pondasi dan sloof	3.2.1	Pipa PVC air kotor O 1.5" ex. Maspion lt 1 s/d 3
1.2.2	Urug tanah kembali (dipadatkan)	3.2.2	Pipa PVC air kotor O 4" ex. Maspion lt 1 s/d 3
1.2.3	Urug tanah peninggian dalam gedung	3.2.3	Pipa PVC air kotor O 4" ex. Maspion lt 1 s/d 3
1.2.4	Urug tanah sirtu peninggian luar gedung	3.2.4	Pipa PVC air kotor O 5" ex. Maspion
1.2.5	Pemadatan dengan stemper	3.3.1	Pipa PVC sal. kabel telepon O 1.5" ex. Maspion
1.2.6	Pemadatan luar dengan stemper	3.3.2	Pipa PVC ex. Maspion kualitas AW O 12"
1.3.1	Lantai kerja poor, pondasi sloof t=5cm	3.3.3	Pipa PVC ex. Maspion kualitas AW O 3/4"
1.3.2	Lantai kerja di bawah lantai t=5cm	3.3.4	Gate valve O 3/4"
1.3.3	Poor PC 3	3.3.5	Septitank dan sumur resapan
1.3.4	Poor PC 2	3.3.6	Bak kontrol
1.3.5	Sloof 25/40 S1	3.4.1	Closet jongkok ex. INA type standart lt 1
1.3.6	Sloof 25/40 S2	3.4.2	Closet duduk ex. INA type monoblock lt 2
1.3.7	Slab / Beton Rabat 10cm	3.4.3	Closet duduk ex. INA type monoblock lt 3
1.3.8	Pek. Beton Kolom Lt. 1	3.4.4	Wastafel ex. INA + acces lt 2
1.3.9	Kolom praktis Lt 1	3.4.5	Wastafel ex. INA + acces lt 3
1.3.10	Tangga beton bertulang lantai 1 t=12cm	3.4.6	Bak cuci single bowl sink Meihwa 1 lubang+meja lt 1
1.4.1	Pek. Beton Kolom Lt. 2	3.4.7	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 1 (50x80x80)
1.4.2	Kolom praktis Lt 2	3.4.8	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 2 (50x80x80)
1.4.3	Pek. Beton Balok Lt. 2	3.4.9	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 3 (50x80x80)
1.4.4	Pek. Beton Pelat Lt. 2	3.4.10	Kran air bak mandi ex. San Ei lt 1 s/d 3
1.4.5	Tangga beton bertulang lantai 2 t=12cm	3.4.11	Kran air wastafel ex. San Ei lt 2 s/d 3
1.5.1	Pek. Beton Kolom Lt. 3	3.4.12	Kran air bebek untuk bak cuci ex. San Ei
1.5.2	Kolom praktis Lt 3	3.4.13	Pelampung tandon tanam O 3/4"
1.5.3	Pek. Beton Balok Lt. 3	3.4.14	Clean Out bak air KM 1 s/d 3
1.5.4	Pek. Beton Pelat Lt. 3	3.4.15	Floor drain ex. San Ei lt 1
1.6.1	Pek. Beton Balok Lt. Atap	3.4.16	Floor drain ex. San Ei lt 2
1.6.2	Pek. Beton Pelat Lt. Atap	3.4.17	Floor drain ex. San Ei lt 3
2.1.1	Pondasi teras	3.4.18	Saringan air hujan+kawat lantai atap ex. Puma
2.1.2	Pondasi rolag	2.4.1	Cat tembok lt 1 ex. Paragon
2.1.3	Braben pondasi	2.4.2	Cat tembok lt 2 ex. Paragon
2.1.4	Pasangan dinding trasraam 1.3 lt 1 s/d 3	2.4.3	Cat tembok lt 3 ex. Paragon
2.1.5	Pasangan dinding bata 1.5 lt 1 s/d atap	2.4.4	Cat tembok lt atap ex. Paragon
2.1.6	Plester dinding trasraam 1.5 lt 1 s/d 3	2.4.5	Cat plafon KMWC ex. Paragon lt 1 s/d 3
2.1.7	Plester dinding 1.5 lt 1 s/d atap	2.4.6	Cat deck beton lt 1 s/d atap ex. Paragon
2.1.8	Plester beton lt 1 s/d 3	2.4.7	Politur pintu lt 1 s/d 3
2.1.9	Benangan kolom, balok, dinding lt 1 s/d 3	2.4.8	Cat kayu kusen lt 1 s/d 3
2.1.10	Pas. keramik lantai 30/30 Kw 1 lt 1 s/d 3	2.4.9	Cat railing tangga lt 1 s/d 3
2.1.11	Pas. keramik lantai 20/20 Kw 1 lt 1 s/d 3	2.4.10	Cat besi penahan kaca lt 2 & 3
2.1.12	Pas. keramik dinding KM, bak 20/25 Kw 1 lt 1 s/d 3	2.5.1	Railing tangga (pipa besi O 2.5" + 1.5") lt 1 s/d 3
2.1.13	Pas. keramik tangga 30/30 Kw 1 lt 1 s/d 2	2.5.2	Railing penahan kaca depan O 2.5" + 1.5" lt 2
2.1.14	Pas. keramik teras 30/30 Kw 1 lt 1	2.5.3	Railing penahan kaca depan O 2.5" + 1.5" lt 3
2.1.15	Water proofing KMWC & bak mandi lt 1 s/d 3	2.5.4	Tangga putar O 1.5 m lt 3
2.2.1	Tali air 6 mm Km lt 1 s/d 3	3.5.1	Pasang panel lengkap lt 1 (6 group)
2.2.2	Pintu harmonika (t=2,5 m atas trails) folding gate stand	3.5.2	Pasang panel lengkap lt 2 (4 group)
2.2.3	Kusen kayu kamper lt 1	3.5.3	Pasang panel lengkap lt 3 (4 group)
2.2.4	Kusen kayu kamper lt 2	3.5.4	Instalasi lampu penerangan
2.2.5	Kusen kayu kamper lt 3	3.5.5	Instalasi stop kontak
2.2.6	Kusen aluminium 1 3/4" x 3 lt 1 s/d 3	3.5.6	Stop kontak ex. Vimar
2.2.7	Jendela aluminium lt 1 s/d 3	3.5.7	Kabel panel NYY 2.5 x 4
2.2.8	Kaca rayben 5 mm lt 1 s/d 3	3.5.8	Pemasangan grounding BC 6 mm
2.2.9	Pintu double teak wood	3.6.1	Pemasangan tandon air kap. 1000lt lengkap tertanam
2.2.10	Kunci KM Alpha lt 1 s/d 3		





Tabel 5.5 Elemen Bangunan

<b>Elemen Bangunan (m)</b>
1.1 Pek. Persiapan
1.2 Pek. Tanah
1.3 Pek. Str. Lt 1
1.4 Pek. Str. Lt 2
1.5 Pek. Str. Lt 3
1.6 Pek. Str. Lt 4
2.1 Pek. Pasangan, Plesteran & Lantai
2.2 Pek. Kusen, Pintu & Jendela
2.3 Pek. Plafon
3.2 Pek. Instalasi Pipa Air & Sal. Air Kotor
3.3 Inst. Pipa Air Bersih, Telepon & Listrik
3.4 Pek. Sanitair
2.4 Pek. Cat & Polifur
2.5 Pek. Tangga & Railing Tangga
3.5 Pek. Inst. Listrik
3.6 Pek. Lain-lain

Tabel 5.6 Komponen Biaya (*cost account*)

<b>Komponen Biaya Cost Account (a)</b>
Material
Alat (equipment)
Labor
Ls







Tabel 5.8 Matrik *Work By Account Unit Cost* (Uwxa).

Kode	Macam Pekerjaan (m)	Satuan	Material	Alat (equipment)	Labor	Ls
1.1.1	Pembersihan lokasi	Rp/M2			600	
1.1.2	Uitset	Rp/M1	100		900	
1.1.3	Bouw plank	Rp/M1	4,000		2,000	
1.1.4	Direksi kit	Rp/Ls				1,200,000
1.1.5	Air kerja	Rp/Ls				500,000
1.1.6	Pengadaan penerangan sementara	Rp/Ls				200,000
1.2.1	Galian tanah pondasi dan sloof	Rp/M3			15,000	
1.2.2	Urug tanah kembali (dipadatkan)	Rp/M3			3,000	
1.2.3	Urug tanah peninggian dalam gedung	Rp/M3	24,500	3,500	7,000	
1.2.4	Urug tanah sirtu peninggian luar gedung	Rp/M3	20,800	3,200	6,000	
1.2.5	Pemadatan dengan stemper	Rp/M2		2,000	500	
1.2.6	Pemadatan luar dengan stemper	Rp/M2		2,000	500	
1.3.1	Lantai kerja poor, pondasi sloof t=5cm	Rp/M3	325,000		25,000	
1.3.2	Lantai kerja di bawah lantai I t=5cm	Rp/M3	325,000		25,000	
1.3.3	Poor PC 3	Rp/M3	880,000	20,000	50,000	
1.3.4	Poor PC 2	Rp/M3	880,000	20,000	50,000	
1.3.5	Sloof 25/40 S1	Rp/M3	880,000	20,000	50,000	
1.3.6	Sloof 25/40 S2	Rp/M3	880,000	20,000	50,000	
1.3.7	Slab / Beton Rabat 10cm	Rp/M3	935,000		65,000	
1.3.8	Pek. Beton Kolom Lt. 1	Rp/M3	880,000	20,000	50,000	
1.3.9	Kolom praktis Lt 1	Rp/M3	880,000	20,000	50,000	
1.3.10	Tangga beton bertulang lantai 1 t=12cm	Rp/M3	930,000	20,000	50,000	
1.4.1	Pek. Beton Kolom Lt. 2	Rp/M3	880,000	20,000	50,000	
1.4.2	Kolom praktis Lt 2	Rp/M3	880,000	20,000	50,000	
1.4.3	Pek. Beton Balok Lt. 2	Rp/M3	930,000	20,000	50,000	
1.4.4	Pek. Beton Pelat Lt. 2	Rp/M3	930,000	20,000	50,000	
1.4.5	Tangga beton bertulang lantai 2 t=12cm	Rp/M3	930,000	20,000	50,000	
1.5.1	Pek. Beton Kolom Lt. 3	Rp/M3	880,000	20,000	50,000	
1.5.2	Kolom praktis Lt 3	Rp/M3	880,000	20,000	50,000	
1.5.3	Pek. Beton Balok Lt. 3	Rp/M3	930,000	20,000	50,000	
1.5.4	Pek. Beton Pelat Lt. 3	Rp/M3	930,000	20,000	50,000	
1.6.1	Pek. Beton Balok Lt. Atap	Rp/M3	930,000	20,000	50,000	
1.6.2	Pek. Beton Pelat Lt. Atap	Rp/M3	930,000	20,000	50,000	
2.1.1	Pondasi teras	Rp/M3	145,000		15,000	
2.1.2	Pondasi rolag	Rp/M1	11,000		5,000	
2.1.3	Braben pondasi	Rp/M2	6,500		5,500	
2.1.4	Pasangan dinding trasraam 1:3 lt 1 s/d 3	Rp/M2	165,000		5,000	
2.1.5	Pasangan dinding bata 1:5 lt 1 s/d atap	Rp/M2	155,000		5,000	
2.1.6	Plester dinding trasraam 1:5 lt 1 s/d 3	Rp/M2	13,000		5,000	
2.1.7	Plester dinding 1:5 lt 1 s/d atap	Rp/M2	12,000		5,000	
2.1.8	Plester beton lt 1 s/d 3	Rp/M2	13,000		5,000	
2.1.9	Benangan kolom, balok, dinding lt 1 s/d 3	Rp/M1	1,500		2,000	
2.1.10	Pas. keramik lantai 30/30 Kw 1 lt 1 s/d 3	Rp/M2	34,500		5,500	
2.1.11	Pas. keramik lantai 20/20 Kw 1 lt 1 s/d 3	Rp/M2	39,500		5,500	
2.1.12	Pas. keramik dinding KM, bak 20/25 Kw 1 lt 1 s/d 3	Rp/M2	36,500		5,500	
2.1.13	Pas. keramik tangga 30/30 Kw 1 lt 1 s/d 2	Rp/M2	34,500		5,500	
2.1.14	Pas. keramik teras 30/30 Kw 1 lt 1	Rp/M2	34,500		5,500	
3.1	Water proofing KM/WC & bak mandi lt 1 s/d 3	Rp/M2	39,000		6,000	
2.1.15	Tali air 6 mm Km lt 1 s/d 3	Rp/M1	1,500		2,000	
2.2.1	Pintu harmonika (t=2,5 m atas trails) folding gate stand	Rp/bh	575,000		50,000	
2.2.2	Kusen kayu kamper lt 1	Rp/M3	2,650,000		50,000	





Tabel 5.8 Matrik *Work By Account Unit Cost* (Uwxa).

Kode	Macam Pekerjaan (m)	Satuan	Material	Alat (equipment)	Labor	Ls
2.2.3	Kusen kayu kamper lt 2	Rp/M3	2,650,000		50,000	
2.2.4	Kusen kayu kamper lt 3	Rp/M3	2,650,000		50,000	
2.2.5	Kusen aluminium 1 3/4" x 3 lt 1 s/d 3	Rp/M1	28,000		12,000	
2.2.6	Jendela aluminium lt 1 s/d 3	Rp/M1	313,000		12,000	
2.2.7	Kaca rayben 5 mm lt 1 s/d 3	Rp/M2	45,000		10,000	
2.2.8	Daun pintu PVC untuk KM?WC lt 1 s/d 3	Rp/dn	300,000		25,000	
2.2.9	Pintu double teak wood	Rp/dn	113,000		12,000	
2.2.10	Kunci KM Alpha lt 1 s/d 3	Rp/bh	49,000		3,000	
2.2.11	Kunci tanam Horse 2x putar	Rp/bh	27,000		3,000	
2.2.12	Kaca cermin wastafel 40x60 cm	Rp/bh	20,500		1,500	
2.2.13	Engsel pintu nylon lt 1 s/d 3	Rp/bh	13,500		1,500	
2.3.1	Rangka plafon kayu kamper KM/WC lt 1 s/d 3	Rp/M2	25,000		5,000	
2.3.2	Pasang plafon gypsum 6 mm KM/WC lt 1 s/d 3	Rp/M2	18,000		2,000	
2.3.3	Gantungan plafon hanger besi o 8 mm	Rp/Ls				10,000
3.2.1	Pipa PVC air kotor O 1.5" ex. Maspion lt 1 s/d 3	Rp/M1	6,000		1,500	
3.2.2	Pipa PVC air kotor O 4" ex. Maspion lt 1 s/d 3	Rp/M1	14,500		1,500	
3.2.3	Pipa PVC air kotor O 4" ex. Maspion lt 1 s/d 3	Rp/M1	14,500		1,500	
3.2.4	Pipa PVC air kotor O 5" ex. Maspion	Rp/M1	16,500		1,500	
3.3.1	Pipa PVC sal. kabel telepon O 1.5" ex. Maspion	Rp/M1	2,000		1,000	
3.3.2	Pipa PVC ex. Maspion kualitas AW O 12"	Rp/M1	6,500		1,500	
3.3.3	Pipa PVC ex. Maspion kualitas AW O 3/4"	Rp/M1	8,000		1,500	
3.3.4	Gate valve O 3/4"	Rp/bh	30,000		10,000	
3.3.5	Septik tank dan sumur resapan	Rp/bh	1,200,000		300,000	
3.3.6	Bak kontrol	Rp/bh	17,500		12,500	
3.4.1	Closet jongkok ex. INA type standart lt 1	Rp/bh	30,000		50,000	
3.4.2	Closet duduk ex. INA type monoblock lt 2	Rp/bh	670,000		50,000	
3.4.3	Closet duduk ex. INA type monoblock lt 3	Rp/bh	670,000		50,000	
3.4.4	Wastafel ex. INA + acces lt 2	Rp/bh	200,000		50,000	
3.4.5	Wastafel ex. INA + acces lt 3	Rp/bh	200,000		50,000	
3.4.6	Bak cuci single bowl sink Melhwa 1 lubang+meja lt 1	Rp/bh	250,000		50,000	
3.4.7	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 1 (50x80x80)	Rp/bh	45,000		30,000	
3.4.8	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 2 (50x80x80)	Rp/bh	45,000		30,000	
3.4.9	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 3 (50x80x80)	Rp/bh	45,000		30,000	
3.4.10	Kran air bak mandi ex. San Ei lt 1 s/d 3	Rp/bh	8,500		1,500	
3.4.11	Kran air wastafel ex. San Ei lt 2 s/d 3	Rp/bh	8,500		1,500	
3.4.12	Kran air bebek untuk bak cuci ex. San Ei	Rp/bh	8,500		1,500	
3.4.13	Pelampung tandon tanam O 3/4"	Rp/bh	43,500		1,500	
3.4.14	Clean Out bak air KM 1 s/d 3	Rp/bh	11,500		3,500	
3.4.15	Floor drain ex. San Ei lt 1	Rp/bh	16,500		3,500	
3.4.16	Floor drain ex. San Ei lt 2	Rp/bh	16,500		3,500	
3.4.17	Floor drain ex. San Ei lt 3	Rp/bh	16,500		3,500	
3.4.18	Saringan air hujan+kawat lentai atap ex. Puma	Rp/bh	6,500		3,500	
2.4.1	Cat tembok lt 1 ex. Paragon	Rp/M2	7,550		950	
2.4.2	Cat tembok lt 2 ex. Paragon	Rp/M2	7,550		950	
2.4.3	Cat tembok lt 3 ex. Paragon	Rp/M2	7,550		950	
2.4.4	Cat tembok lt atap ex. Paragon	Rp/M2	7,550		950	
2.4.5	Cat plafon KM/WC ex. Paragon lt 1 s/d 3	Rp/M2	7,550		950	
2.4.6	Cat deck beton lt 1 s/d atap ex. Paragon	Rp/M2	7,550		950	
2.4.7	Politur pintu lt 1 s/d 3	Rp/M2	44,050		950	
2.4.8	Cat kayu kusen lt 1 s/d 3	Rp/M2	14,050		950	
2.4.9	Cat railing tangga lt 1 s/d 3	Rp/M1	23,500		1,500	





Tabel 5.8 Matrik *Work By Account Unit Cost* (Uwxa).

Kode	Macam Pekerjaan (m)	Satuan	Material	Alat (equipment)	Labor	Ls
2.4.10	Cat besi penahan kaca lt 2 & 3	Rp/M1	8,050		950	
2.5.1	Railing tangga (pipa besi Ø 2.5"+1.5") lt 1 s/d 3	Rp/M1	75,000		15,000	
2.5.2	Railing penahan kaca depan Ø 2.5"+1.5" lt 2	Rp/M1	30,000		15,000	
2.5.3	Railing penahan kaca depan Ø 2.5"+1.5" lt 3	Rp/M1	30,000		15,000	
2.5.4	Tangga putar Ø 1.5 m lt 3	Rp/Ls				340,000
3.5.1	Pasang panel lengkap lt 1 (6 group)	Rp/Ls				140,000
3.5.2	Pasang panel lengkap lt 2 (4 group)	Rp/Ls				100,000
3.5.3	Pasang panel lengkap lt 3 (4 group)	Rp/Ls				100,000
3.5.4	Instalasi lampu penerangan	Rp/ttk	38,000		2,000	
3.5.5	Instalasi stop kontak	Rp/ttk	38,000		2,000	
3.5.6	Stop kontak ex. Vimar	Rp/ttk	5,500		2,000	
3.5.7	Kabel panel NYY 2,5 x 4	Rp/M1	5,500		2,000	
3.5.8	Pemasangan grounding BC 6 mm	Rp/ttk	100,000		25,000	
3.6.1	Pemasangan tandon air kap. 1000ltr lengkap tertanam	Rp/bh	1,150,000	100,000	250,000	







Tabel 5.10 Matrik *Work Quantity* (Qwx1).

Kode	Macam Pekerjaan (m)	Satuan	Kuantitas Pekerjaan
1.1.1	Pembersihan lokasi	M2	1620
1.1.2	Uitset	M1	300
1.1.3	Bouw plank	M1	300
1.1.4	Direksi kit	Ls	1
1.1.5	Air kerja	Ls	1
1.1.6	Pengadaan penerangan sementara	Ls	1
1.2.1	Galian tanah pondasi dan sloof	M3	171.2
1.2.2	Urug tanah kembali (dipadatkan)	M3	30
1.2.3	Urug tanah peninggian dalam gedung	M3	1134
1.2.4	Urug tanah sirtu peninggian luar gedung	M3	104.4
1.2.5	Pemadatan dengan stemper	M2	1620
1.2.6	Pemadatan luar dengan stemper	M2	270
1.3.1	Lantai kerja poor, pondasi sloof t=5cm	M3	10.22
1.3.2	Lantai kerja di bawah lantai I t=5cm	M3	76
1.3.3	Poor PC 3	M3	15.36
1.3.4	Poor PC 2	M3	4
1.3.5	Sloof 25/40 S1	M3	68.66
1.3.6	Sloof 25/40 S2	M3	8
1.3.7	Slab / Beton Rabat 10cm	M3	145.2
1.3.8	Pek. Beton Kolom Lt. 1	M3	45.5
1.3.9	Kolom praktis Lt 1	M3	1.8
1.3.10	Tangga beton bertulang lantai 1 t=12cm	M3	28
1.4.1	Pek. Beton Kolom Lt. 2	M3	45.5
1.4.2	Kolom praktis Lt 2	M3	1.8
1.4.3	Pek. Beton Balok Lt. 2	M3	63.72
1.4.4	Pek. Beton Pelat Lt. 2	M3	178.2
1.4.5	Tangga beton bertulang lantai 2 t=12cm	M3	28
1.5.1	Pek. Beton Kolom Lt. 3	M3	45.5
1.5.2	Kolom praktis Lt 3	M3	1.8
1.5.3	Pek. Beton Balok Lt. 3	M3	63.72
1.5.4	Pek. Beton Pelat Lt. 3	M3	178.2
1.6.1	Pek. Beton Balok Lt. Atap	M3	63.72
1.6.2	Pek. Beton Pelat Lt. Atap	M3	145.2
2.1.1	Pondasi teras	M3	1
2.1.2	Pondasi rolag	M1	90
2.1.3	Braben pondasi	M2	124
2.1.4	Pasangan dinding trasraam 1:3 lt 1 s/d 3	M2	27.86
2.1.5	Pasangan dinding bata 1:5 lt 1 s/d atap	M2	945
2.1.6	Plester dinding trasraam 1:5 lt 1 s/d 3	M2	390
2.1.7	Plester dinding 1:5 lt 1 s/d atap	M2	13230
2.1.8	Plester beton lt 1 s/d 3	M2	4120
2.1.9	Benangan kolom, balok, dinding lt 1 s/d 3	M1	8518.5
2.1.10	Pas. keramik lantai 30/30 Kw 1 lt 1 s/d 3	M2	4320
2.1.11	Pas. keramik lantai 20/20 Kw 1 lt 1 s/d 3	M2	1080
2.1.12	Pas. keramik dinding KM, bak 20/25 Kw 1 lt 1 s/d 3	M2	1320
2.1.13	Pas. keramik tangga 30/30 Kw 1 lt 1 s/d 2	M2	180
2.1.14	Pas. keramik teras 30/30 Kw 1 lt 1	M2	135
3.1	Water proofing KM/WC & bak mandi lt 1 s/d 3	M2	60
2.1.15	Tali air 6 mm Km lt 1 s/d 3	M1	636
2.2.1	Pintu harmonika (t=2,5 m atas tralis) folding gate stand.	bh	240
2.2.2	Kusen kayu kamper lt 1	M3	1.2
2.2.3	Kusen kayu kamper lt 2	M3	1.2





Tabel 5.10 Matrik *Work Quantity* (Qwx1).

Kode	Macam Pekerjaan (m)	Satuan	Kuantitas Pekerjaan
2.2.4	Kusen kayu kamper lt 3	M3	3,25
2.2.5	Kusen aluminium 1 3/4 " x 3 lt 1 s/d 3	M1	890
2.2.6	Jendela aluminium lt 1 s/d 3	M1	80
2.2.7	Kaca rayben 5 mm lt 1 s/d 3	M2	285
2.2.8	Daun pintu PVC untuk KM?WC lt 1 s/d 3	dn	60
2.2.9	Pintu double teak wood	dn	60
2.2.10	Kunci KM Alpha lt 1 s/d 3	bh	60
2.2.11	Kunci tanah Horse 2x putar	bh	60
2.2.12	Kaca cermin wastafel 40x60 cm	bh	60
2.2.13	Engsel pintu nylon lt 1 s/d 3	bh	120
2.3.1	Rangka plafon kayu kamper KM/WC lt 1 s/d 3	M2	180
2.3.2	Pasang plafon gypsum 6 mm KM/WC lt 1 s/d 3	M2	180
2.3.3	Gantungan plafon hanger besi o 8 mm	La	360
3.2.1	Pipa PVC air kotor O 1.5" ex. Maspion lt 1 s/d 3	M1	180
3.2.2	Pipa PVC air kotor O 4" ex. Maspion lt 1 s/d 3	M1	1000
3.2.3	Pipa PVC air kotor O 4" ex. Maspion lt 1 s/d 3	M1	1040
3.2.4	Pipa PVC air kotor O 5" ex. Maspion	M1	120
3.3.1	Pipa PVC sai. kabel telepon O 1.5" ex. Maspion	M1	600
3.3.2	Pipa PVC ex. Maspion kualitas AW O 12"	M1	180
3.3.3	Pipa PVC ex. Maspion kualitas AW O 3/4"	M1	720
3.3.4	Gate valve O 3/4"	bh	20
3.3.5	Septitank dan sumur resapan	bh	20
3.3.6	Bak kontrol	bh	80
3.4.1	Closet jongkok ex. INA type standart lt 1	bh	20
3.4.2	Closet duduk ex. INA type monoblock lt 2	bh	20
3.4.3	Closet duduk ex. INA type monoblock lt 3	bh	20
3.4.4	Wastafel ex. INA + acces lt 2	bh	20
3.4.5	Wastafel ex. INA + acces lt 3	bh	20
3.4.6	Bak cuci single bowl sink Meihwa 1 lubang+meja lt 1	bh	20
3.4.7	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 1 (50x80x80)	bh	20
3.4.8	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 2 (50x80x80)	bh	20
3.4.9	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 3 (50x80x80)	bh	20
3.4.10	Kran air bak mandi ex. San Ei lt 1 s/d 3	bh	120
3.4.11	Kran air wastafel ex. San Ei lt 2 s/d 3	bh	40
3.4.12	Kran air bebek untuk bak cuci ex. San Ei	bh	20
3.4.13	Pelampung tandon tanam O 3/4"	bh	20
3.4.14	Clean Out bak air KM 1 s/d 3	bh	60
3.4.15	Floor drain ex. San Ei lt 1	bh	20
3.4.16	Floor drain ex. San Ei lt 2	bh	20
3.4.17	Floor drain ex. San Ei lt 3	bh	20
3.4.18	Saringan air hujan+kawat lantai atap ex. Puma	bh	80
2.4.1	Cat tembok lt 1 ex. Paragon	M2	3307.5
2.4.2	Cat tembok lt 2 ex. Paragon	M2	3307.5
2.4.3	Cat tembok lt 3 ex. Paragon	M2	3307.5
2.4.4	Cat tembok lt atap ex. Paragon	M2	3307.5
2.4.5	Cat plafon KM/WC ex. Paragon lt 1 s/d 3	M2	270
2.4.6	Cat deck beton lt 1 s/d atap ex. Paragon	M2	5940
2.4.7	Politur pintu lt 1 s/d 3	M2	106
2.4.8	Cat kayu kusen lt 1 s/d 3	M2	378
2.4.9	Cat railing tangga lt 1 s/d 3	M1	400
2.4.10	Cat besi penahan kaca lt 2 & 3	M1	180
2.5.1	Railing tangga (pipa besi O 2.5 "+1.5") lt 1 s/d 3	M1	400





Tabel 5.10 Matrik *Work Quantity* (Qwx1).

Kode	Macam Pekerjaan (m)	Satuan	Kuantitas Pekerjaan
2.5.2	Railing penahan kaca depan O 2.5"+1.5" lt 2	M1	90
2.5.3	Railing penahan kaca depan O 2.5"+1.5" lt 3	M1	90
2.5.4	Tangga putar O 1.5 m lt 3	Ls	20
3.5.1	Pasang panel lengkap lt 1 (6 group)	Ls	20
3.5.2	Pasang panel lengkap lt 2 (4 group)	Ls	20
3.5.3	Pasang panel lengkap lt 3 (4 group)	Ls	20
3.5.4	Instalasi lampu penerangan	ttk	260
3.5.5	Instalasi stop kontak	ttk	120
3.5.6	Stop kontak ex. Vimer	ttk	120
3.5.7	Kabel panel NYY 2,5 x 4	M1	420
3.5.8	Pemasangan grounding BC 6 mm	ttk	20
3.6.1	Pemasangan tandon air kap. 1000ltr lengkap tertanam	bh	20

Tabel 5.11 Matrik Work Unit Cost (Uwx1).

Kode	Macam Pekerjaan (m)	Satuan	Harga Satuan Pekerjaan
1.1.1	Pembersihan lokasi	Rp/M2	600
1.1.2	Uitset	Rp/M1	1,000
1.1.3	Bouw plank	Rp/M1	6,000
1.1.4	Direksi kit	Rp/Ls	1,200,000
1.1.5	Alir kerja	Rp/Ls	500,000
1.1.6	Pengadaan penerangan sementara	Rp/Ls	200,000
1.2.1	Galian tanah pondasi dan sloof	Rp/M3	15,000
1.2.2	Urug tanah kembali (dipadatkan)	Rp/M3	3,000
1.2.3	Urug tanah peninggian dalam gedung	Rp/M3	35,000
1.2.4	Urug tanah sirtu peninggian luar gedung	Rp/M3	30,000
1.2.5	Pemadatan dengan stemper	Rp/M2	2,500
1.2.6	Pemadatan luar dengan stemper	Rp/M2	2,500
1.3.1	Lantai kerja poor, pondasi sloof t=5cm	Rp/M3	350,000
1.3.2	Lantai kerja di bawah lantai lt=5cm	Rp/M3	350,000
1.3.3	Poor PC 3	Rp/M3	950,000
1.3.4	Poor PC 2	Rp/M3	950,000
1.3.5	Sloof 25/40 S1	Rp/M3	950,000
1.3.6	Sloof 25/40 S2	Rp/M3	950,000
1.3.7	Slab / Beton Rabat 10cm	Rp/M3	1,000,000
1.3.8	Pek. Beton Kolom Lt. 1	Rp/M3	950,000
1.3.9	Kolom praktis Lt 1	Rp/M3	950,000
1.3.10	Tangga beton bertulang lantai 1 t=12cm	Rp/M3	1,000,000
1.4.1	Pek. Beton Kolom Lt. 2	Rp/M3	950,000
1.4.2	Kolom praktis Lt 2	Rp/M3	950,000
1.4.3	Pek. Beton Balok Lt. 2	Rp/M3	1,000,000
1.4.4	Pek. Beton Pelat Lt. 2	Rp/M3	1,000,000
1.4.5	Tangga beton bertulang lantai 2 t=12cm	Rp/M3	1,000,000
1.5.1	Pek. Beton Kolom Lt. 3	Rp/M3	950,000
1.5.2	Kolom praktis Lt 3	Rp/M3	950,000
1.5.3	Pek. Beton Balok Lt. 3	Rp/M3	1,000,000
1.5.4	Pek. Beton Pelat Lt. 3	Rp/M3	1,000,000
1.6.1	Pek. Beton Balok Lt. Atap	Rp/M3	1,000,000
1.6.2	Pek. Beton Pelat Lt. Atap	Rp/M3	1,000,000
2.1.1	Pondasi teras	Rp/M3	160,000
2.1.2	Pondasi rolag	Rp/M1	16,000
2.1.3	Braben pondasi	Rp/M2	12,000
2.1.4	Pasangan dinding trasraam 1:3 lt 1 s/d 3	Rp/M2	170,000
2.1.5	Pasangan dinding bata 1:5 lt 1 s/d atap	Rp/M2	160,000
2.1.6	Plester dinding trasraam 1:5 lt 1 s/d 3	Rp/M2	18,000
2.1.7	Plester dinding 1:5 lt 1 s/d atap	Rp/M2	17,000
2.1.8	Plester beton lt 1 s/d 3	Rp/M2	18,000
2.1.9	Benangan kolom, balok, dinding lt 1 s/d 3	Rp/M1	3,500
2.1.10	Pas. keramik lantai 30/30 Kw 1 lt 1 s/d 3	Rp/M2	40,000
2.1.11	Pas. keramik lantai 20/20 Kw 1 lt 1 s/d 3	Rp/M2	45,000
2.1.12	Pas. keramik dinding KM, bak 20/25 Kw 1 lt 1 s/d 3	Rp/M2	42,000
2.1.13	Pas. keramik tangga 30/30 Kw 1 lt 1 s/d 2	Rp/M2	40,000
2.1.14	Pas. keramik teras 30/30 Kw 1 lt 1	Rp/M2	40,000
3.1	Water proofing KM/WC & bak mandi lt 1 s/d 3	Rp/M2	45,000
2.1.15	Tali alir 6 mm Km lt 1 s/d 3	Rp/M1	3,500
2.2.1	Pintu harmonika (t=2,5 m atas trails) folding gate stand.	Rp/bh	625,000
2.2.2	Kusen kayu kamper lt 1	Rp/M3	2,700,000
2.2.3	Kusen kayu kamper lt 2	Rp/M3	2,700,000





Tabel 5.11 Matrik *Work Unit Cost* (Uwx1).

Kode	Macam Pekerjaan (m)	Satuan	Harga Satuan Pekerjaan
2.2.4	Kusen kayu kamper lt 3	Rp/M3	2,700,000
2.2.5	Kusen aluminium 1 3/4" x 3 lt 1 s/d 3	Rp/M1	40,000
2.2.6	Jendela aluminium lt 1 s/d 3	Rp/M1	325,000
2.2.7	Kaca rayben 5 mm lt 1 s/d 3	Rp/M2	55,000
2.2.8	Daun pintu PVC untuk KM?WC lt 1 s/d 3	Rp/dn	325,000
2.2.9	Pintu double teak wood	Rp/dn	125,000
2.2.10	Kunci KM Alpha lt 1 s/d 3	Rp/bh	52,000
2.2.11	Kunci tanam Horse 2x putar	Rp/bh	30,000
2.2.12	Kaca cermin wastafel 40x60 cm	Rp/bh	22,000
2.2.13	Engsel pintu nylon lt 1 s/d 3	Rp/bh	15,000
2.3.1	Rangka plafon kayu kamper KM/WC lt 1 s/d 3	Rp/M2	30,000
2.3.2	Pasang plafon gypsum 6 mm KM/WC lt 1 s/d 3	Rp/M2	18,000
2.3.3	Gantungan plafon hanger besi o 8 mm	Rp/Ls	10,000
3.2.1	Pipa PVC air kotor O 1.5" ex. Maspion lt 1 s/d 3	Rp/M1	7,500
3.2.2	Pipa PVC air kotor O 4" ex. Maspion lt 1 s/d 3	Rp/M1	16,000
3.2.3	Pipa PVC air kotor O 4" ex. Maspion lt 1 s/d 3	Rp/M1	16,000
3.2.4	Pipa PVC air kotor O 5" ex. Maspion	Rp/M1	18,000
3.3.1	Pipa PVC sal. kabel telepon O 1.5" ex. Maspion	Rp/M1	3,000
3.3.2	Pipa PVC ex. Maspion kualitas AW O 12"	Rp/M1	8,000
3.3.3	Pipa PVC ex. Maspion kualitas AW O 3/4"	Rp/M1	9,500
3.3.4	Gate valve O 3/4"	Rp/bh	40,000
3.3.5	Septik dan sumur resapan	Rp/bh	1,500,000
3.3.6	Bak kontrol	Rp/bh	30,000
3.4.1	Closet jongkok ex. INA type standart lt 1	Rp/bh	80,000
3.4.2	Closet duduk ex. INA type monoblock lt 2	Rp/bh	720,000
3.4.3	Closet duduk ex. INA type monoblock lt 3	Rp/bh	720,000
3.4.4	Wastafel ex. INA + acces lt 2	Rp/bh	250,000
3.4.5	Wastafel ex. INA + acces lt 3	Rp/bh	250,000
3.4.6	Bak cuci single bowl sink Melhwa 1 lubang+meja lt 1	Rp/bh	300,000
3.4.7	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 1 (50x80x80)	Rp/bh	75,000
3.4.8	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 2 (50x80x80)	Rp/bh	75,000
3.4.9	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 3 (50x80x80)	Rp/bh	75,000
3.4.10	Kran air bak mandi ex. San Ei lt 1 s/d 3	Rp/bh	10,000
3.4.11	Kran air wastafel ex. San Ei lt 2 s/d 3	Rp/bh	10,000
3.4.12	Kran air bebak untuk bak cuci ex. San Ei	Rp/bh	10,000
3.4.13	Pelampung tandon tanam O 3/4"	Rp/bh	45,000
3.4.14	Clean Out bak air KM 1 s/d 3	Rp/bh	15,000
3.4.15	Floor drain ex. San Ei lt 1	Rp/bh	20,000
3.4.16	Floor drain ex. San Ei lt 2	Rp/bh	20,000
3.4.17	Floor drain ex. San Ei lt 3	Rp/bh	20,000
3.4.18	Saringan air hujan+kawat lantai atap ex. Puma	Rp/bh	10,000
2.4.1	Cat tembok lt 1 ex. Paragon	Rp/M2	8,500
2.4.2	Cat tembok lt 2 ex. Paragon	Rp/M2	8,500
2.4.3	Cat tembok lt 3 ex. Paragon	Rp/M2	8,500
2.4.4	Cat tembok lt atap ex. Paragon	Rp/M2	8,500
2.4.5	Cat plafon KM/WC ex. Paragon lt 1 s/d 3	Rp/M2	8,500
2.4.6	Cat deck beton lt 1 s/d atap ex. Paragon	Rp/M2	8,500
2.4.7	Politur pintu lt 1 s/d 3	Rp/M2	45,000
2.4.8	Cat kayu kusen lt 1 s/d 3	Rp/M2	15,000
2.4.9	Cat railing tangga lt 1 s/d 3	Rp/M1	25,000
2.4.10	Cat besi penahan kaca lt 2 & 3	Rp/M1	9,000
2.5.1	Railing tangga (pipa besi O 2.5" + 1.5") lt 1 s/d 3	Rp/M1	90,000



Tabel 5.11 Matrik Work Unit Cost (Uwx1).

Kode	Macam Pekerjaan (m)	Satuan	Harga Satuan Pekerjaan
2.5.2	Railing penahan kaca depan Ø 2.5" + 1.5" lt 2	Rp/M1	45,000
2.5.3	Railing penahan kaca depan Ø 2.5" + 1.5" lt 3	Rp/M1	45,000
2.5.4	Tangga putar Ø 1.5 m lt 3	Rp/Ls	340,000
3.5.1	Pasang panel lengkap lt 1 (6 group)	Rp/Ls	2,800,000
3.5.2	Pasang panel lengkap lt 2 (4 group)	Rp/Ls	2,000,000
3.5.3	Pasang panel lengkap lt 3 (4 group)	Rp/Ls	2,000,000
3.5.4	Instalasi lampu penerangan	Rp/ttk	40,000
3.5.5	Instalasi stop kontak	Rp/ttk	40,000
3.5.6	Stop kontak ex. Vimar	Rp/ttk	7,500
3.5.7	Kabel panel NYY 2,5 x 4	Rp/M1	7,500
3.5.8	Pemasangan grounding BC 6 mm	Rp/ttk	125,000
3.6.1	Pemasangan tandon air kap. 1000ltr lengkap tertanam	Rp/bh	1,500,000



The image is a dark, blurry scan of a document page. It appears to be a page from a book or manuscript, but the text is completely illegible due to the low quality of the scan. There are some faint vertical lines and a small, lighter rectangular area on the right side, which might be a page number or a small illustration, but they cannot be identified.

Macam Pekerjaan (m)	Satuan	Elemen Bangunan															
		1.1 Pak. Pel.	1.2 Pak. Tanj.	1.3 Pak. Str.	1.3 Pak. Br.	1.3 Pak. Str.	1.3 Pak. Str.	1.4 Pak. Str.	1.4 Pak. Str.	1.5 Pak. Br.	1.5 Pak. Str.	1.5 Pak. Str.	1.5 Pak. Str.	2.1 Pak. Pasad.	2.1 Pak. Pasad.	2.1 Pak. Pasad.	2.1 Pak. Pasad.
pondasi tiang	Rp	972,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bat	Rp	300,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ker. pondasi	Rp	1,800,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
batu kali	Rp	1,200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
keraj	Rp	500,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
angkutan bahan bangunan sementara	Rp	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tanah pindah dari lokasi	Rp	0	2,500,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tanah kembali (dipadatkan)	Rp	0	90,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tanah peninggian dalam gedung	Rp	0	38,600,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tanah sisi peninggian luar gedung	Rp	0	3,132,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
madatan dengan stempel	Rp	0	4,250,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
madatan luar dengan stempel	Rp	0	678,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pondasi kerja pasir / pondasi skof 0-5cm	Rp	0	0	3,677,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pondasi kerja di bawah lantai 1 < 5cm	Rp	0	0	25,800,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
per PC 3	Rp	0	0	0	14,592,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
per PC 2	Rp	0	0	0	3,800,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
boor 25x40 B1	Rp	0	0	0	0	66,227,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
boor 25x40 B2	Rp	0	0	0	0	7,800,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bat / Beton Rabat 10cm	Rp	0	0	0	0	0	145,200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ik. Beton Kolom Lt. 1	Rp	0	0	0	0	43,225,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kolom praktis Lt. 1	Rp	0	0	0	0	1,710,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
batang beton bertulang lantai 1 < 12cm	Rp	0	0	0	0	28,000,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ik. Beton Kolom Lt. 2	Rp	0	0	0	0	0	0	43,225,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kolom praktis Lt. 2	Rp	0	0	0	0	0	0	1,710,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ik. Beton Balok Lt. 2	Rp	0	0	0	0	0	0	63,720,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ik. Beton Palet Lt. 2	Rp	0	0	0	0	0	0	178,200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
batang beton bertulang lantai 2 < 12cm	Rp	0	0	0	0	0	0	28,000,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ik. Beton Kolom Lt. 3	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	43,225,000	0	0	0	0	0	0	0
kolom praktis Lt. 3	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	1,710,000	0	0	0	0	0	0	0
ik. Beton Balok Lt. 3	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	63,720,000	0	0	0	0	0	0	0
ik. Beton Palet Lt. 3	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	178,200,000	0	0	0	0	0	0	0
ik. Beton Balok Lt. Atap	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63,720,000	0	0	0	0	0
ik. Beton Palet Lt. Atap	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	178,200,000	0	0	0	0	0
pondasi teras	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160,000	0	0	0	0
pondasi rumah	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,440,000	0	0	0	0
pondasi pondasi	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,488,000	0	0	0	0
lembaran dinding trasasam 1.3 ft 1 a/d 3	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,736,200	0	0	0
lembaran dinding bata 1.5 ft 1 a/d atap	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151,200,000	0	0	0
lembaran dinding trasasam 1.5 ft 1 a/d 3	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,920,000	0	0
lembaran dinding 1.5 ft 1 a/d atap	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	224,910,000	0	0
lembaran beton 8 ft 1 a/d 3	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74,160,000	0
lembaran kolom, beton, dinding 8 ft 1 a/d 3	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,814,700	0	0	0
lem. keramik lantai 30/30 Kw 1 ft 1 a/d 3	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lem. keramik lantai 30/30 Kw 1 ft 1 a/d 3	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lem. keramik dinding KM. bak 20/20 Kw 1 ft 1 a/d 3	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lem. keramik teras 30/30 Kw 1 ft 1 a/d 2	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lem. keramik teras 30/30 Kw 1 ft 1	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
water proofing KMWVC & bak mandi 8 ft 1 a/d 3	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bat air 8 mm Km 8 ft 1 a/d 3	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
batu harmonika (10x2.5 m atas teras) tiding gate stand	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lantai kayu kamper 8 ft 1	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lantai kayu kamper 8 ft 2	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lantai kayu kamper 8 ft 3	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0







12 Matrik Work By Element Cost ( $C_{w_{ij}}$ )[illegible]







Tabel 5.12 Matrik *Work By Element Cost* ( $C_{wbe}$ )[illegible]



Table 5.13 Matrik *Element Cost* (Cmaxm).

[illegible]

### 1.5.13 Matrik *Element Cost* (Cms)

[illegible]



Tabel 5.14 Matrik *Element Cost* (Cmx1).

Elemen Bangunan (m)	Satuan	Biaya
1.1 Pek. Persiapan	Rp	4,972,000
1.2 Pek. Tanah	Rp	50,205,000
1.3 Pek. Str. Lt 1	Rp	30,177,000
1.3 Pek. Str. Lt 1	Rp	18,392,000
1.3 Pek. Str. Lt 1	Rp	145,762,000
1.3 Pek. Str. Lt 1	Rp	145,200,000
1.4 Pek. Str. Lt 2	Rp	241,920,000
1.4 Pek. Str. Lt 2	Rp	72,935,000
1.5 Pek. Str. Lt 3	Rp	241,920,000
1.5 Pek. Str. Lt 4	Rp	44,935,000
1.6 Pek. Str. Lt 4	Rp	208,920,000
2.1 Pek. Pasangan, Plesteran & Lantai	Rp	3,088,000
2.1 Pek. Pasangan, Plesteran & Lantai	Rp	185,750,950
2.1 Pek. Pasangan, Plesteran & Lantai	Rp	231,930,000
2.1 Pek. Pasangan, Plesteran & Lantai	Rp	74,160,000
2.1 Pek. Pasangan, Plesteran & Lantai	Rp	234,000,000
2.1 Pek. Pasangan, Plesteran & Lantai	Rp	55,440,000
2.1 Pek. Pasangan, Plesteran & Lantai	Rp	4,926,000
2.2 Pek. Kusen, Pintu & Jendela	Rp	226,855,000
2.2 Pek. Kusen, Pintu & Jendela	Rp	50,715,000
2.3 Pek. Plafon	Rp	9,000,000
2.3 Pek. Plafon	Rp	3,240,000
3.2 Pek. Instalasi Pipa Air & Sal. Air Kotor	Rp	36,150,000
3.3 Inst. Pipa Air Bersih, Telepon & Listrik	Rp	43,280,000
3.4 Pek. Sanitair	Rp	56,500,000
2.4 Pek. Cat & Politur	Rp	187,300,000
2.5 Pek. Tangga & Railing Tangga	Rp	50,900,000
3.5 Pek. Inst. Listrik	Rp	28,550,000
3.6 Pek. Lain-lain	Rp	30,000,000



Tabel 5.15 Matrik *Work By Account Cost* (Cwxa).

Kode	Macam Pekerjaan (m)	Satuan	Material	Equipment	Labor	Ls
1.1.1	Pembersihan lokasi	Rp	0	0	972,000	0
1.1.2	Uitset	Rp	30,000	0	270,000	0
1.1.3	Bouw plank	Rp	1,200,000	0	600,000	0
1.1.4	Direksi kil	Rp	0	0	0	1,200,000
1.1.5	Air kerja	Rp	0	0	0	500,000
1.1.6	Pengadaan penerangan sementara	Rp	0	0	0	200,000
1.2.1	Galian tanah pondasi dan sloof	Rp	0	0	2,568,000	0
1.2.2	Urug tanah kembali (dipadatkan)	Rp	0	0	90,000	0
1.2.3	Urug tanah peninggian dalam gedung	Rp	27,783,000	3,969,000	7,938,000	0
1.2.4	Urug tanah sirtu peninggian luar gedung	Rp	2,171,520	334,080	626,400	0
1.2.5	Pemadatan dengan stemper	Rp	0	3,240,000	810,000	0
1.2.6	Pemadatan luar dengan stemper	Rp	0	540,000	135,000	0
1.3.1	Lantai kerja poor, pondasi sloof t=5cm	Rp	3,321,500	0	255,500	0
1.3.2	Lantai kerja di bawah lantai 1 t=5cm	Rp	24,700,000	0	1,900,000	0
1.3.3	Poor PC 3	Rp	13,516,800	307,200	768,000	0
1.3.4	Poor PC 2	Rp	3,520,000	80,000	200,000	0
1.3.5	Sloof 25/40 S1	Rp	60,420,800	1,373,200	3,433,000	0
1.3.6	Sloof 25/40 S2	Rp	7,040,000	160,000	400,000	0
1.3.7	Slab / Beton Rabat 10cm	Rp	135,762,000	0	9,438,000	0
1.3.8	Pek. Beton Kolom Lt. 1	Rp	40,040,000	910,000	2,275,000	0
1.3.9	Kolom praktis Lt 1	Rp	1,584,000	36,000	90,000	0
1.3.10	Tangga beton bertulang lantai 1 t=12cm	Rp	26,040,000	560,000	1,400,000	0
1.4.1	Pek. Beton Kolom Lt. 2	Rp	40,040,000	910,000	2,275,000	0
1.4.2	Kolom praktis Lt 2	Rp	1,584,000	36,000	90,000	0
1.4.3	Pek. Beton Balok Lt. 2	Rp	59,259,600	1,274,400	3,186,000	0
1.4.4	Pek. Beton Pelat Lt. 2	Rp	165,726,000	3,564,000	8,910,000	0
1.4.5	Tangga beton bertulang lantai 2 t=12cm	Rp	26,040,000	560,000	1,400,000	0
1.5.1	Pek. Beton Kolom Lt. 3	Rp	40,040,000	910,000	2,275,000	0
1.5.2	Kolom praktis Lt 3	Rp	1,584,000	36,000	90,000	0
1.5.3	Pek. Beton Balok Lt. 3	Rp	59,259,600	1,274,400	3,186,000	0
1.5.4	Pek. Beton Pelat Lt. 3	Rp	165,726,000	3,564,000	8,910,000	0
1.6.1	Pek. Beton Balok Lt. Atap	Rp	59,259,600	1,274,400	3,186,000	0
1.6.2	Pek. Beton Pelat Lt. Atap	Rp	135,036,000	2,904,000	7,260,000	0
2.1.1	Pondasi teras	Rp	145,000	0	15,000	0
2.1.2	Pondasi rolag	Rp	990,000	0	450,000	0
2.1.3	Braben pondasi	Rp	806,000	0	682,000	0
2.1.4	Pasangan dinding trasraam 1.3 lt 1 s/d 3	Rp	4,596,900	0	139,300	0
2.1.5	Pasangan dinding bata 1.5 lt 1 s/d atap	Rp	146,475,000	0	4,725,000	0
2.1.6	Piester dinding trasraam 1.5 lt 1 s/d 3	Rp	5,070,000	0	1,950,000	0
2.1.7	Piester dinding 1.5 lt 1 s/d atap	Rp	158,760,000	0	66,150,000	0
2.1.8	Piester beton lt 1 s/d 3	Rp	53,560,000	0	20,600,000	0
2.1.9	Benangan kolom, balok, dinding lt 1 s/d 3	Rp	12,777,750	0	17,037,000	0
2.1.10	Pas. keramik lantai 30/30 Kw 1 lt 1 s/d 3	Rp	149,040,000	0	23,760,000	0
2.1.11	Pas. keramik tangga 30/30 Kw 1 lt 1 s/d 3	Rp	42,660,000	0	5,940,000	0
2.1.12	Pas. keramik dinding KM, bak 20/25 Kw 1 lt 1 s/d 3	Rp	48,180,000	0	7,260,000	0
2.1.13	Pas. keramik lantai 20/20 Kw 1 lt 1 s/d 3	Rp	6,210,000	0	990,000	0
2.1.14	Pas. keramik teras 30/30 Kw 1 lt 1	Rp	4,657,500	0	742,500	0
2.1.15	Water proofing KM/WC & bak mandi lt 1 s/d 3	Rp	2,340,000	0	360,000	0
2.2.1	Tali air 6 mm Km lt 1 s/d 3	Rp	954,000	0	1,272,000	0
2.2.2	Pintu harmonika (t=2.5 m atas tralis) folding gate stand.	Rp	138,000,000	0	12,000,000	0
2.2.3	Kusen kayu kamper lt 1	Rp	3,180,000	0	60,000	0
2.2.4	Kusen kayu kamper lt 2	Rp	3,180,000	0	60,000	0
2.2.5	Kusen kayu kamper lt 3	Rp	8,612,500	0	162,500	0
2.2.6	Kusen aluminium 1 3/4" x 3 lt 1 s/d 3	Rp	24,920,000	0	10,680,000	0
2.2.7	Jendela aluminium lt 1 s/d 3	Rp	25,040,000	0	960,000	0
2.2.8	Kaca rayben 5 mm lt 1 s/d 3	Rp	12,825,000	0	2,850,000	0
2.2.9	Daun pintu PVC untuk KM/WC lt 1 s/d 3	Rp	18,000,000	0	1,500,000	0
2.2.10	Pintu double teak wood	Rp	6,780,000	0	720,000	0
2.2.11	Kunci KM Alpha lt 1 s/d 3	Rp	2,940,000	0	180,000	0
2.2.12	Kunci tanam Horse 2x putar	Rp	1,620,000	0	180,000	0





Tabel 5.15 Matrik *Work By Account Cost* (Cwxa).

Kode	Macam Pekerjaan (m)	Satuan	Material	Equipment	Labor	Ls
2.2.12	Kaca cermin wastafel 40x50 cm	Rp	1,230,000	0	90,000	0
2.2.13	Engsel pintu nylon lt 1 s/d 3	Rp	1,620,000	0	180,000	0
2.3.1	Rangka plafon kayu kamper KM/WC lt 1 s/d 3	Rp	4,500,000	0	900,000	0
2.3.2	Pasang plafon gypsum 6 mm KM/WC lt 1 s/d 3	Rp	2,850,000	0	360,000	0
2.3.3	Gantungan plafon hanger besi ø 8 mm	Rp	0	0	0	3,600,000
3.2.1	Pipa PVC air kotor Ø 1.5" ex. Maspion lt 1 s/d 3	Rp	1,080,000	0	270,000	0
3.2.2	Pipa PVC air kotor Ø 4" ex. Maspion lt 1 s/d 3	Rp	14,500,000	0	1,500,000	0
3.2.3	Pipa PVC air kotor Ø 4" ex. Maspion lt 1 s/d 3	Rp	15,080,000	0	1,560,000	0
3.2.4	Pipa PVC air kotor Ø 5" ex. Maspion	Rp	1,980,000	0	180,000	0
3.3.1	Pipa PVC sal. kabel telepon Ø 1.5" ex. Maspion	Rp	1,200,000	0	600,000	0
3.3.2	Pipa PVC ex. Maspion kualitas AW Ø 12"	Rp	1,170,000	0	270,000	0
3.3.3	Pipa PVC ex. Maspion kualitas AW Ø 3/4"	Rp	5,760,000	0	1,080,000	0
3.3.4	Gate valve Ø 3/4"	Rp	600,000	0	200,000	0
3.3.5	Septik tank dan sumur resapan	Rp	24,000,000	0	6,000,000	0
3.3.6	Bak kontrol	Rp	1,400,000	0	1,000,000	0
3.4.1	Closet jongkok ex. INA type standart lt 1	Rp	600,000	0	1,000,000	0
3.4.2	Closet duduk ex. INA type monoblock lt 2	Rp	13,400,000	0	1,000,000	0
3.4.3	Closet duduk ex. INA type monoblock lt 3	Rp	13,400,000	0	1,000,000	0
3.4.4	Wastafel ex. INA + akses lt 2	Rp	4,000,000	0	1,000,000	0
3.4.5	Wastafel ex. INA + akses lt 3	Rp	4,000,000	0	1,000,000	0
3.4.6	Bak cuci single bowl sink Meliwa 1 lubang+meja lt 1	Rp	5,000,000	0	1,000,000	0
3.4.7	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 1 (50x80x80)	Rp	900,000	0	600,000	0
3.4.8	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 2 (50x80x80)	Rp	900,000	0	600,000	0
3.4.9	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 3 (50x80x80)	Rp	900,000	0	600,000	0
3.4.10	Kran air bak mandi ex. San Ei lt 1 s/d 3	Rp	1,020,000	0	180,000	0
3.4.11	Kran air wastafel ex. San Ei lt 2 s/d 3	Rp	340,000	0	60,000	0
3.4.12	Kran air bebek untuk bak cuci ex. San Ei	Rp	170,000	0	30,000	0
3.4.13	Pelampung tandon tanam Ø 3/4"	Rp	870,000	0	30,000	0
3.4.14	Clean Out bak air KM 1 s/d 3	Rp	690,000	0	210,000	0
3.4.15	Floor drain ex. San Ei lt 1	Rp	330,000	0	70,000	0
3.4.16	Floor drain ex. San Ei lt 2	Rp	330,000	0	70,000	0
3.4.17	Floor drain ex. San Ei lt 3	Rp	330,000	0	70,000	0
3.4.18	Saringan air hujan+kawat lantai atap ex. Puma	Rp	520,000	0	280,000	0
2.4.1	Cat tembok lt 1 ex. Paragon	Rp	24,971,625	0	3,142,125	0
2.4.2	Cat tembok lt 2 ex. Paragon	Rp	24,971,625	0	3,142,125	0
2.4.3	Cat tembok lt 3 ex. Paragon	Rp	24,971,625	0	3,142,125	0
2.4.4	Cat tembok lt atap ex. Paragon	Rp	24,971,625	0	3,142,125	0
2.4.5	Cat plafon KM/WC ex. Paragon lt 1 s/d 3	Rp	2,038,500	0	256,500	0
2.4.6	Cat deck beton lt 1 s/d atap ex. Paragon	Rp	44,847,000	0	5,643,000	0
2.4.7	Politur pintu lt 1 s/d 3	Rp	4,669,300	0	100,700	0
2.4.8	Cat kayu kusen lt 1 s/d 3	Rp	5,310,900	0	359,100	0
2.4.9	Cat railing tangga lt 1 s/d 3	Rp	9,400,000	0	600,000	0
2.4.10	Cat besi penahan kaca lt 2 & 3	Rp	1,449,000	0	171,000	0
2.5.1	Railing tangga (pipa besi Ø 2.5"+1.5") lt 1 s/d 3	Rp	30,000,000	0	6,000,000	0
2.5.2	Railing penahan kaca depan Ø 2.5"+1.5" lt 2	Rp	2,700,000	0	1,350,000	0
2.5.3	Railing penahan kaca depan Ø 2.5"+1.5" lt 3	Rp	2,700,000	0	1,350,000	0
2.5.4	Tangga putar Ø 1.5 m lt 3	Rp	0	0	0	6,800,000
3.5.1	Pasang panel lengkap lt 1 (6 group)	Rp	0	0	0	2,800,000
3.5.2	Pasang panel lengkap lt 2 (4 group)	Rp	0	0	0	2,000,000
3.5.3	Pasang panel lengkap lt 3 (4 group)	Rp	0	0	0	2,000,000
3.5.4	Instalasi lampu penerangan	Rp	9,680,000	0	520,000	0
3.5.5	Instalasi stop kontak	Rp	4,560,000	0	240,000	0
3.5.6	Stop kontak ex. Vimar	Rp	660,000	0	240,000	0
3.5.7	Kabel panel NYY 2.5 x 4	Rp	2,310,000	0	840,000	0
3.5.8	Pemasangan grounding BC 6 mm	Rp	2,000,000	0	500,000	0
3.5.1	Pemasangan landon air kap. 1000lt lengkap tertanam	Rp	23,000,000	2,000,000	5,000,000	0





Matr. Work By Time Quantity (Owst)

[illegible]



[illegible]

Matrik Work By Time Quantity (Qwst).

Macam Pekerjaan (w)	Satuan	Minggu Ke																											
		5-Oct s/d 14-Oct	15-Oct s/d 21-Oct	22-Oct s/d 28-Oct	29-Oct s/d 4-Nov	5-Nov s/d 11-Nov	12-Nov s/d 18-Nov	19-Nov s/d 25-Nov	26-Nov s/d 2-Dec	3-Dec s/d 9-Dec	10-Dec s/d 16-Dec	17-Dec s/d 23-Dec	24-Dec s/d 30-Dec	31-Dec s/d 6-Jan	7-Jan s/d 13-Jan	14-Jan s/d 20-Jan	21-Jan s/d 27-Jan	28-Jan s/d 3-Feb	4-Feb s/d 10-Feb	11-Feb s/d 17-Feb	18-Feb s/d 24-Feb	25-Feb s/d 3-Mar	4-Mar s/d 10-Mar	11-Mar s/d 17-Mar	18-Mar s/d 24-Mar	25-Mar s/d 31-Mar	1-Apr s/d 7-Apr	8-Apr s/d 14-Apr	15-Apr s/d 21-Apr
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
otak ex. Vimar	mx	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
enek NY 2,5 x 4	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	105	105	105	105	0	0
angen grounding BG 8 mm	mx	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5	0	0
angen tendon air kec. 1000ft lengkap terentang	bn	0	0	0	5.8887	5.8887	5.8887	0	0	0	0	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0





7 Matrik Work By Time Cost (Cwt).

Macam Pekerjaan (w)	Satuan	Minggu Ke													
		8-Oct s/d 14-Oct	15-Oct s/d 21-Oct	22-Oct s/d 28-Oct	29-Oct s/d 4-Nov	5-Nov s/d 11-Nov	12-Nov s/d 18-Nov	19-Nov s/d 25-Nov	26-Nov s/d 2-Dec	3-Dec s/d 9-Dec	10-Dec s/d 16-Dec	17-Dec s/d 23-Dec	24-Dec s/d 30-Dec	31-Dec s/d 6-Jan	7-Jan s/d 13-Jan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bersihkan lokasi	M2	972,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
Atap	M1	300,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
Plank	M1	1,800,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
Kotak	Ls	1,200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
Kotak	Ls	500,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
Padaan penerangan sementara	Ls	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
tanah pondasi dan sloof	M3	428,000	428,000	428,000	428,000	428,000	428,000	0	0	0	0	x	x	0	0
tanah tembok (dipadatkan)	M3	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	0	0	0	0	x	x	0	0
tanah peninggian dalam gedung	M3	6,615,000	6,615,000	6,615,000	6,615,000	6,615,000	6,615,000	0	0	0	0	x	x	0	0
tanah situ peninggian luar gedung	M3	522,000	522,000	522,000	522,000	522,000	522,000	0	0	0	0	x	x	0	0
padatan dengan stemper	M2	675,000	675,000	675,000	675,000	675,000	675,000	0	0	0	0	x	x	0	0
padatan luar dengan stemper	M2	112,500	112,500	112,500	112,500	112,500	112,500	0	0	0	0	x	x	0	0
al kerja pool, pondasi sloof 1x50cm	M3	0	894,250	894,250	894,250	894,250	0	0	0	0	0	x	x	0	0
al kerja di bawah lantai 1 1x50cm	M3	0	6,650,000	6,650,000	6,650,000	6,650,000	0	0	0	0	0	x	x	0	0
PC 3	M3	0	4,854,000	4,854,000	4,854,000	4,854,000	0	0	0	0	0	x	x	0	0
PC 2	M3	0	0	1,266,667	1,266,667	1,266,667	0	0	0	0	0	x	x	0	0
25/40 S1	M3	0	0	16,306,750	16,306,750	16,306,750	16,306,750	0	0	0	0	x	x	0	0
25/40 S2	M3	0	0	1,900,000	1,900,000	1,900,000	1,900,000	0	0	0	0	x	x	0	0
1 Beton Ribal 10cm	M3	0	0	0	0	0	0	48,400,000	48,400,000	48,400,000	0	x	x	0	0
Beton Kolom Lt. 1	M3	0	0	10,806,250	10,806,250	10,806,250	10,806,250	0	0	0	0	x	x	0	0
um prekast Lt. 1	M3	0	0	427,500	427,500	427,500	427,500	0	0	0	0	x	x	0	0
gga beton bertulang lantai 1 1x12cm	M3	0	0	7,000,000	7,000,000	7,000,000	7,000,000	0	0	0	0	x	x	0	0
Beton Kolom Lt. 2	M3	0	0	0	0	0	0	14,408,333	14,408,333	14,408,333	0	x	x	0	0
um prekast Lt. 2	M3	0	0	0	0	0	0	570,000	570,000	570,000	0	x	x	0	0
Beton Balok Lt. 2	M3	0	0	0	21,240,000	21,240,000	21,240,000	0	0	0	0	x	x	0	0
Beton Pelat Lt. 2	M3	0	0	0	59,400,000	59,400,000	59,400,000	0	0	0	0	x	x	0	0
gga beton bertulang lantai 2 1x12cm	M3	0	0	0	0	0	0	9,333,333	9,333,333	9,333,333	0	x	x	0	0
Beton Kolom Lt. 3	M3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,408,333	x	x	14,408,333	14,408,333
um prekast Lt. 3	M3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	570,000	x	x	570,000	570,000
Beton Balok Lt. 3	M3	0	0	0	0	0	0	21,240,000	21,240,000	21,240,000	0	x	x	0	0
Beton Pelat Lt. 3	M3	0	0	0	0	0	0	59,400,000	59,400,000	59,400,000	0	x	x	0	0
Beton Balok Lt. Atap	M3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,240,000	x	x	21,240,000	21,240,000
Beton Pelat Lt. Atap	M3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48,400,000	x	x	48,400,000	48,400,000
dasi teras	M3	0	0	53,333	53,333	53,333	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dasi rolag	M1	0	0	480,000	480,000	480,000	0	0	0	0	0	x	x	0	0
ben pondasi	M2	0	0	495,000	495,000	495,000	0	0	0	0	0	x	x	0	0
angan dinding transeam 1.5 ft 1 s/d 3	M2	0	0	473,620	473,620	473,620	473,620	473,620	473,620	473,620	473,620	x	x	473,620	473,620
angan dinding beta 1.5 ft 1 s/d atap	M2	0	0	15,120,000	15,120,000	15,120,000	15,120,000	15,120,000	15,120,000	15,120,000	15,120,000	x	x	15,120,000	15,120,000
ster dinding transeam 1.5 ft 1 s/d 3	M2	0	0	0	0	0	0	780,000	780,000	780,000	780,000	x	x	780,000	780,000
ster dinding 1.5 ft 1 s/d atap	M2	0	0	0	0	0	0	24,990,000	24,990,000	24,990,000	24,990,000	x	x	24,990,000	24,990,000
ster beton 1.5 ft 1 s/d 3	M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	9,270,000
angan kolom, beton, dinding lt 1 s/d 3	M1	0	0	2,981,475	2,981,475	2,981,475	2,981,475	2,981,475	2,981,475	2,981,475	2,981,475	x	x	2,981,475	2,981,475



7 Matrik Work By Time Cost (CWst).

Macam Pekerjaan (w)	Satuan	Minggu Ke													
		8-Oct s/d 14-Oct	15-Oct s/d 21-Oct	22-Oct s/d 28-Oct	29-Oct s/d 4-Nov	5-Nov s/d 11-Nov	12-Nov s/d 18-Nov	19-Nov s/d 25-Nov	26-Nov s/d 2-Dec	3-Dec s/d 9-Dec	10-Dec s/d 16-Dec	17-Dec s/d 23-Dec	24-Dec s/d 30-Dec	31-Dec s/d 6-Jan	7-Jan s/d 13-Jan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
keramik lantai 30/30 Kw 1 ft 1 s/d 3	M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
keramik lantai 20/20 Kw 1 ft 1 s/d 3	M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
keramik dinding KM bak 20/25 Kw 1 ft 1 s/d 3	M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
keramik teras 30/30 Kw 1 ft 1 s/d 2	M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
keramik teras 30/30 Kw 1 ft 1	M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
proofing KMAWC & bak mandi 1 ft 1 s/d 3	M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
5 mm Km ft 1 s/d 3	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
harmonika (t=2,5 m atas tralis) folding pete stand	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
n kayu kamper ft 1	M3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
n kayu kamper ft 2	M3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
n kayu kamper ft 3	M3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
n aluminium 1 3/4" x 3 ft 1 s/d 3	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
els aluminium ft 1 s/d 3	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
ayben 5 mm ft 1 s/d 3	M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
plntu PVC untuk KM/WC ft 1 s/d 3	dn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
double teak wood	dn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
1 KM Alpha ft 1 s/d 3	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
ti tanam Horse 2x putar	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
permin wastafel 40x80 cm	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
tel plntu nylon ft 1 s/d 3	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
gla plafon kayu kamper KMAWC ft 1 s/d 3	M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
ang plafon gypsum 6 mm KMAWC ft 1 s/d 3	M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
ungan plafon nanger besi 2 1/2 mm	Ls	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
PVC air kotor 1 1/2" ex. Maspon ft 1 s/d 3	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	337.50
PVC air kotor 1 1/2" ex. Maspon ft 1 s/d 3	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	4.000.00
PVC air kotor 1 1/2" ex. Maspon ft 1 s/d 3	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	4.160.00
PVC air kotor 1 1/2" ex. Maspon	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	540.00
PVC tel. kabel telepon 1 1/2" ex. Maspon	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	480.00
PVC ex. Maspon kualitas AW 12"	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	380.00
PVC ex. Maspon kualitas AW 12"	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	1.710.00
valve 1/2"	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	200.00
tzank dan sumbu resapan	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	7.500.00
ontrol	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	600.00
et jongkok ex. INA type standar ft 1	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	320.00
et duduk ex. INA type monoblock ft 2	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	2.880.00
et duduk ex. INA type monoblock ft 3	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	2.880.00
rafel ex. INA + akses ft 2	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	1.000.00
rafel ex. INA + akses ft 3	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	1.000.00
cut single bowl sink Meirwa 1 lubang+meja ft 1	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	1.200.00
mandi cor 5 cm lap. Waterproof ft 1 (50x60x80)	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	300.00
mandi cor 5 cm lap. Waterproof ft 2 (50x60x80)	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	300.00
mandi cor 5 cm lap. Waterproof ft 3 (50x60x80)	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	300.00
air bak mandi ex. San Eli ft 1 s/d 3	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	240.00
air wastafel ex. San Eli ft 2 s/d 3	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	80.00



7 Matrik Work By Time Cost (Cwxt).

Macam Pekerjaan (w)	Satuan	Minggu Ke													
		8-Oct s/d 14-Oct	15-Oct s/d 21-Oct	22-Oct s/d 28-Oct	29-Oct s/d 4-Nov	5-Nov s/d 11-Nov	12-Nov s/d 18-Nov	19-Nov s/d 25-Nov	26-Nov s/d 2-Dec	3-Dec s/d 9-Dec	10-Dec s/d 16-Dec	17-Dec s/d 23-Dec	24-Dec s/d 30-Dec	31-Dec s/d 6-Jan	7-Jan s/d 13-Jan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
air bebek untuk bek suci ex. San El	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	40.0
ampung tandon tanah Ø 3/4'	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	180.0
h Out bek ar KM 1 s/d 3	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	180.0
drain ex. San El it 1	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	80.0
drain ex. San El it 2	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	80.0
drain ex. San El it 3	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	80.0
gan ar nuan kawat lantai atap ex. Puma	bh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	160.0
embok it 1 ex. Paragon	M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
embok it 2 ex. Paragon	M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
embok it 3 ex. Paragon	M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
embok it atap ex. Paragon	M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
balon KMAWC ex. Paragon it 1 s/d 3	M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
deck beton it 1 s/d atap ex. Paragon	M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
ur pintu it 1 s/d 3	M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
ayu kusen it 1 s/d 3	M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
raling langga it 1 s/d 3	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
besi penahan kaca it 2 & 3	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
ng langga (pisa besi Ø 2.5" x 1.5" it 1 s/d 3	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
ng penahan kaca depan Ø 2.5" x 1.5" it 2	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
ng penahan kaca depan Ø 2.5" x 1.5" it 3	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
ngs putar Ø 1.5 m it 3	La	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
ng panel lengkap it 1 (6 group)	La	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
ng panel lengkap it 2 (4 group)	La	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
ng panel lengkap it 3 (4 group)	La	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
stasi lampu penerangan	tlk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
stasi stop kontak	tlk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
o kontak ex. Vimar	tlk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
el panel NYY 2.5 x 4	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
pasangan grounding BG 6 mm	tlk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	
pasangan tandon air kap 1000ltr lengkap tertanam	bh	0	0	0	10,000,000	10,000,000	10,000,000	0	0	0	0	x	x	0	

### 17 Matrik Work By Time Cost (Cwx1)

[illegible]



### 5.17 Matrik Work By Time Cost (CWNT)

[illegible]



### 5.17 Matrik Work By Time Cost (Cwxt)

Macam Pekerjaan  (w)	Satuan	Minggu Ke															
		14-Jan s/d 20-Jan	21-Jan s/d 27-Jan	28-Jan s/d 3-Feb	4-Feb s/d 10-Feb	11-Feb s/d 17-Feb	18-Feb s/d 24-Feb	25-Feb s/d 3-Mar	4-Mar s/d 10-Mar	11-Mar s/d 17-Mar	18-Mar s/d 24-Mar	25-Mar s/d 31-Mar	1-Apr s/d 7-Apr	8-Apr s/d 14-Apr	9-Apr s/d 15-Apr	10-Apr s/d 16-Apr	
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Kran air bebek untuk bak cuci ex. San. R	bn	40,000	40,000	40,000	40,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pemampung tandon tanam Ø 3/4'	bn	180,000	180,000	180,000	180,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gean Out bak air KM 1 s/d 3	bn	180,000	180,000	180,000	180,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Floor drain ex. San. R t 1	bn	80,000	80,000	80,000	80,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Floor drain ex. San. R t 2	bn	80,000	80,000	80,000	80,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Floor drain ex. San. R t 3	bn	80,000	80,000	80,000	80,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Saringan air hujan-kawat antar atap ex. Puma	bn	180,000	180,000	180,000	180,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cat tembok t 1 ex. Paragon	M2	0	0	0	0	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	0	0	
Cat tembok t 2 ex. Paragon	M2	0	0	0	0	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	0	0	
Cat tembok t 3 ex. Paragon	M2	0	0	0	0	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	0	0	
Cat tembok t 4 ex. Paragon	M2	0	0	0	0	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	3,514,219	0	0	
Cat plafon KMAWC ex. Paragon t 1 s/d 3	M2	0	0	0	0	286,875	286,875	286,875	286,875	286,875	286,875	286,875	286,875	286,875	0	0	
Cat deck beton t 1 s/d atap ex. Paragon	M2	0	0	0	0	6,311,250	6,311,250	6,311,250	6,311,250	6,311,250	6,311,250	6,311,250	6,311,250	6,311,250	0	0	
Politur pintu t 1 s/d 3	M2	0	0	0	0	596,250	596,250	596,250	596,250	596,250	596,250	596,250	596,250	596,250	0	0	
Cat kayu kusen t 1 s/d 3	M2	0	0	0	0	708,750	708,750	708,750	708,750	708,750	708,750	708,750	708,750	708,750	0	0	
Cat railing tangga t 1 s/d 3	M1	0	0	0	0	1,250,000	1,250,000	1,250,000	1,250,000	1,250,000	1,250,000	1,250,000	1,250,000	1,250,000	0	0	
Cat besi penahan kaca t 2 & 3	M1	0	0	0	0	202,500	202,500	202,500	202,500	202,500	202,500	202,500	202,500	202,500	0	0	
Railing tangga (pipe besi Ø 2.5"x1.5" t 1 s/d 3	M1	0	0	0	0	5,142,857	5,142,857	5,142,857	5,142,857	5,142,857	5,142,857	5,142,857	5,142,857	5,142,857	0	0	
Railing penahan kaca depan Ø 2.5"x1.5" t 2	M1	0	0	0	0	578,571	578,571	578,571	578,571	578,571	578,571	578,571	578,571	578,571	0	0	
Railing penahan kaca depan Ø 2.5"x1.5" t 3	M1	0	0	0	0	578,571	578,571	578,571	578,571	578,571	578,571	578,571	578,571	578,571	0	0	
Tangga putar Ø 1.5 m t 3	Ls	0	0	0	0	971,429	971,429	971,429	971,429	971,429	971,429	971,429	971,429	971,429	0	0	
Pasang panel lengkap t 1 (8 group)	Ls	0	0	0	0	0	0	0	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	0	0	
Pasang panel lengkap t 2 (4 group)	Ls	0	0	0	0	0	0	0	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	0	0	
Pasang panel lengkap t 3 (4 group)	Ls	0	0	0	0	0	0	0	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	0	0	
Instalasi lampu penerangan	Itk	0	0	0	0	0	0	0	2,600,000	2,600,000	2,600,000	2,600,000	2,600,000	2,600,000	0	0	
Instalasi stop kortak	Itk	0	0	0	0	0	0	0	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	0	0	
Stop kortak ex. Vimar	Itk	0	0	0	0	0	0	0	225,000	225,000	225,000	225,000	225,000	225,000	0	0	
Kabel panel NYY 2.5 x 4	M1	0	0	0	0	0	0	0	787,500	787,500	787,500	787,500	787,500	787,500	0	0	
Pemasangan grounding BC 6 mm	Itk	0	0	0	0	0	0	0	625,000	625,000	625,000	625,000	625,000	625,000	0	0	
Pemasangan tandon air kap. 1000ltr lengkap tertanam	sh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



15.18 Matrik Element By Time Cost (Cmxt)

Elemen Bangunan (m)	Satuan	Minggu Ke													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
k. Persiapan	Rp	4.972.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
k. Tanah	Rp	8.367.500	8.367.500	8.367.500	8.367.500	8.367.500	8.367.500	0	0	0	0	x	x	0	0
k. Str. L1 1	Rp	0	7.544.250	7.544.250	7.544.250	7.544.250	0	0	0	0	0	x	x	0	0
k. Str. L1 1	Rp	0	0	6.130.667	6.130.667	6.130.667	0	0	0	0	0	x	x	0	0
k. Str. L1 1	Rp	0	0	36.440.500	36.440.500	36.440.500	36.440.500	0	0	0	0	x	x	0	0
k. Str. L1 1	Rp	0	0	0	0	0	0	48.400.000	48.400.000	48.400.000	0	x	x	0	0
k. Str. L1 2	Rp	0	0	0	80.840.000	80.840.000	80.840.000	0	0	0	0	x	x	0	0
k. Str. L1 2	Rp	0	0	0	0	0	0	24.311.667	24.311.667	24.311.667	0	x	x	0	0
k. Str. L1 3	Rp	0	0	0	0	0	0	80.840.000	80.840.000	80.840.000	0	x	x	0	0
k. Str. L1 4	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14.978.333	x	x	14.978.333	14.978.333
k. Str. L1 4	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69.640.000	x	x	69.640.000	69.640.000
k. Pasangan, Plesteran & Lantai	Rp	0	0	1.029.333	1.029.333	1.029.333	0	0	0	0	0	x	x	0	0
k. Pasangan, Plesteran & Lantai	Rp	0	0	18.575.095	18.575.095	18.575.095	18.575.095	18.575.095	18.575.095	18.575.095	18.575.095	x	x	18.575.095	18.575.095
k. Pasangan, Plesteran & Lantai	Rp	0	0	0	0	0	0	25.770.000	25.770.000	25.770.000	25.770.000	x	x	25.770.000	25.770.000
k. Pasangan, Plesteran & Lantai	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	9.270.000
k. Pasangan, Plesteran & Lantai	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
k. Pasangan, Plesteran & Lantai	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
k. Pasangan, Plesteran & Lantai	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
k. Kusen, Pintu & Jendela	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
k. Kusen, Pintu & Jendela	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
k. Plafon	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
k. Plafon	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
k. Instalasi Pipa Air & Sal. Air Kotor	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	9.037.500
st. Pipa Air Bersih, Telepon & Listrik	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	10.820.000
k. Sanitair	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	11.300.000
k. Cat & Politur	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
k. Tangga & Railing Tangga	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
k. Inst. Listrik	Rp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
k. Lain-lain	Rp	0	0	0	10.000.000	10.000.000	10.000.000	0	0	0	0	x	x	0	0

18 Matrix Element By Time Cost (Crust)

[illegible]



A dark, textured surface, possibly a book cover or endpaper, with a vertical crease or fold visible in the center. The texture appears slightly grainy or fibrous.



Tabel 5.19 Responsibility and Accountability Matrix (RAM)

Kode	Macam Pekerjaan (m)	Anggota struktur organisasi														
		1	2	2.1	2.2	3	3.1	3.2	4	4.1	4.2	4.3	5	5.1	5.2	
2.3.3	Gantungan plafon hanger besi ø 8 mm	A	I	I	I	S	S	S	P		P		I	I		
3.2.1	Pipa PVC air kotor Ø 1.5" ex. Masplon lt 1 s/d 3	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.2.2	Pipa PVC air kotor Ø 4" ex. Masplon lt 1 s/d 3	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.2.3	Pipa PVC air kotor Ø 4" ex. Masplon lt 1 s/d 3	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.2.4	Pipa PVC air kotor Ø 5" ex. Masplon	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.3.1	Pipa PVC sal. kabel telepon Ø 1.5" ex. Masplon	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.3.2	Pipa PVC ex. Masplon kualitas AW Ø 12"	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.3.3	Pipa PVC ex. Masplon kualitas AW Ø 3/4"	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.3.4	Gate valve Ø 3/4"	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.3.5	Septiktank dan sumur resapan	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.3.6	Bak kontrol	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.4.1	Closet jongkok ex. INA type standart lt 1	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.4.2	Closet duduk ex. INA type monoblock lt 2	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.4.3	Closet duduk ex. INA type monoblock lt 3	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.4.4	Wastafel ex. INA + acces lt 2	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.4.5	Wastafel ex. INA + acces lt 3	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.4.6	Bak cuci single bowl sink Melwa 1 lubang+meja lt 1	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.4.7	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 1 (50x80x80)	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.4.8	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 2 (50x80x80)	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.4.9	Bak mandi cor 5 cm lap. Waterproof lt 3 (50x80x80)	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.4.10	Kran air bak mandi ex. San Ei lt 1 s/d 3	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.4.11	Kran air wastafel ex. San Ei lt 2 s/d 3	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.4.12	Kran air bebek untuk bak cuci ex. San Ei	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.4.13	Pelampung tandon tanam Ø 3/4"	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.4.14	Clean Out bak air KM 1 s/d 3	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.4.15	Floor drain ex. San Ei lt 1	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.4.16	Floor drain ex. San Ei lt 2	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.4.17	Floor drain ex. San Ei lt 3	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.4.18	Saringan air hujan+kawat lantai etap ex. Puma	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
2.4.1	Cat tembok lt 1 ex. Paragon	A	I	I	I	S	S	S	P		P		I	I		
2.4.2	Cat tembok lt 2 ex. Paragon	A	I	I	I	S	S	S	P		P		I	I		
2.4.3	Cat tembok lt 3 ex. Paragon	A	I	I	I	S	S	S	P		P		I	I		
2.4.4	Cat tembok lt atap ex. Paragon	A	I	I	I	S	S	S	P		P		I	I		
2.4.5	Cat peflon KM/WC ex. Paragon lt 1 s/d 3	A	I	I	I	S	S	S	P		P		I	I		
2.4.6	Cat deck beton lt 1 s/d atap ex. Paragon	A	I	I	I	S	S	S	P		P		I	I		
2.4.7	Pelitur pintu lt 1 s/d 3	A	I	I	I	S	S	S	P		P		I	I		
2.4.8	Cat kayu kusen lt 1 s/d 3	A	I	I	I	S	S	S	P		P		I	I		
2.4.9	Cat railing tangga lt 1 s/d 3	A	I	I	I	S	S	S	P		P		I	I		
2.4.10	Cat besi penahan kaca lt 2 & 3	A	I	I	I	S	S	S	P		P		I	I		
2.5.1	Railing tangga (pipa besi Ø 2.5"+1.5") lt 1 s/d 3	A	I	I	I	S	S	S	P		P		I	I		
2.5.2	Railing penahan kaca depan Ø 2.5"+1.5" lt 2	A	I	I	I	S	S	S	P		P		I	I		
2.5.3	Railing penahan kaca depan Ø 2.5"+1.5" lt 3	A	I	I	I	S	S	S	P		P		I	I		
2.5.4	Tangga putar Ø 1.5 m lt 3	A	I	I	I	S	S	S	P		P		I	I		
3.5.1	Pasang panel lengkap lt 1 (6 group)	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.5.2	Pasang panel lengkap lt 2 (4 group)	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.5.3	Pasang panel lengkap lt 3 (4 group)	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.5.4	Instalasi lampu penerangan	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.5.5	Instalasi stop kontak	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.5.6	Stop kontak ex. Vimar	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.5.7	Kabel panel NYY 2,5 x 4	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.5.8	Pemasangan grounding BC 6 mm	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		
3.6.1	Pemasangan tandon air kap. 1000lt lengkap tertanam	A	I	I	I	S	S	S	P			P	I	I		

P : Performs (yang melaksanakan)  
 A : Approves (yang menyetujui)  
 R : Reviews (yang menyetujui)  
 I : Input (yang memasukkan/ yang menyediakan)  
 S : Support (yang membantu)

## Kode Anggota struktur organisasi

1 : Manajer proyek (pimpro)  
 2 : Site engineer  
 2.1 : Staf planning and design  
 2.2 : Staf surveyor  
 3 : Administrasi keuangan  
 3.1 : Staf administrasi  
 3.2 : Staf akuntansi  
 4 : Pelaksana

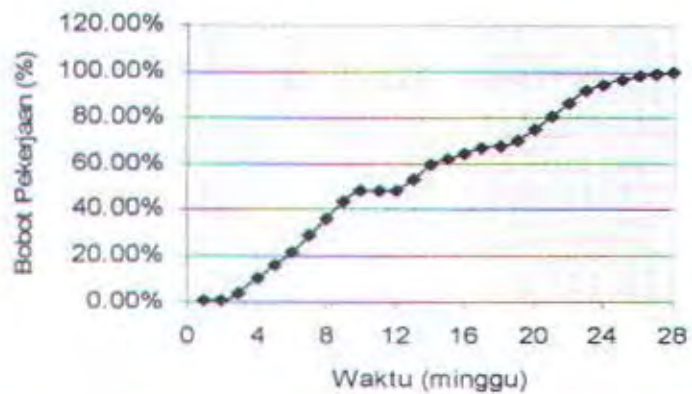
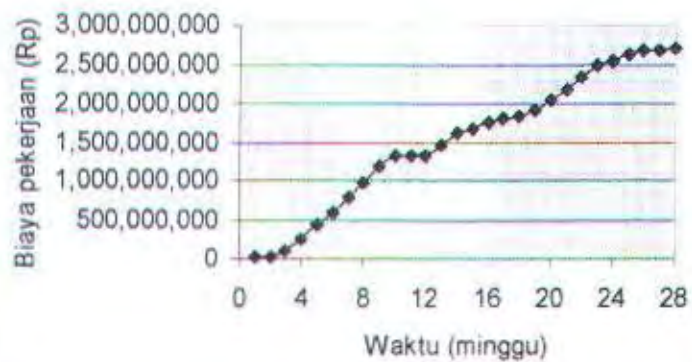
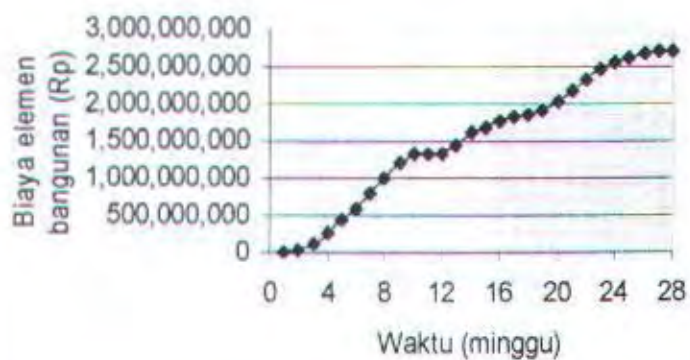
## Kode Anggota struktur organisasi

4.1 : Pelaksana struktur  
 4.2 : Pelaksana arsitektur  
 4.3 : Pelaksana mechanical and electrical  
 5 : Material dan alat  
 5.1 : Pengadaan material  
 5.2 : Pengadaan alat





Grafik 5.1 Kurva "S"

Grafik 5.2 Matrik Cwxt  
(Biaya pekerjaan vs. waktu)Grafik 5.3 Matrik Cmxt  
(Biaya elemen bangunan vs. waktu)



## **BAB VI**

# **KESIMPULAN DAN SARAN**



---

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan.

Aplikasi matrik pada penjadualan proyek merupakan metode penjadualan baru yang menjelaskan hubungan tertutup antara biaya dan kuantitas pekerjaan yang terdapat dalam bobot pekerjaan pada metode penjadualan dengan diagram balok. Dengan metoda matrik, biaya dan kuantitas pekerjaan bisa diketahui secara langsung dalam tiap skala waktu.

Pengesetan data proyek mengenai waktu dan biaya merupakan fase yang penting pada tahap penyusunan matrik. Konflik yang muncul pada tahap penyusunan matrik dikarenakan perbedaan antara *Work Breakdown Structure* (WBS) dan *Cost Breakdown Structure* (CBS).

Penelitian ini mengolah data-data sekunder dari RAB dan schedule proyek menghasilkan tiga matrik dasar, yaitu matrik kuantitas, matrik biaya, dan matrik jadual. Dari tiga matrik tersebut ditarik persamaan matematika berdasarkan ordo atau ukuran matrik dan mengikuti aturan matrik Hendrickson. Dari persamaan matematika dapat digunakan untuk memperoleh informasi-informasi penting mengenai kuantitas pekerjaan, biaya tiap paket pekerjaan, jadual serta estimasi biayanya pada rentang waktu tertentu. Dengan data yang lain berupa data *Organization Breakdown Structure* (OBS) dan *Work Breakdown Structure* (WBS) dikembangkan matrik yang lain berupa *Responsibility And Accountability Matrix* (RAM) sehingga diketahui kontribusi dari anggota struktur organisasi pada tiap aktivitas pekerjaan proyek

Hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi berupa matrik mengenai:

- Kuantitas pekerjaan dalam rentang waktu tertentu, misalnya dalam minggu.
- Biaya kuantitas pekerjaan dalam rentang waktu tertentu.
- *Schedule* proyek dalam bentuk matrik mengenai biaya dan kuantitas pekerjaan.
- *Responsibility And Accountability Matrix* (RAM).



---

Informasi yang diperoleh yang tersebut berguna dalam fase perencanaan dan kontrol proyek

#### 6.2. Saran.

Metoda penjadualan matrik tidak menunjukkan secara jelas *logic* dari aktivitas yang satu dengan yang lain. Untuk mendapatkan informasi proyek yang dihasilkan seperti pada aplikasi matrik dan mendapatkan *logic* aktivitas yang satu dengan yang lain, dapat digabungkan penggunaannya dengan *arrow diagram*.

Pada proyek *multi years* metode matrik bisa digunakan untuk mengambil keputusan dalam pertimbangan analisa suku bunga.

Pembuatan software yang khusus untuk mendukung input data dan perhitungan secara matematika metoda matrik dapat dijadikan tugas akhir berikutnya, dikarenakan software yang mendukung metoda ini belum ada secara khusus.





## DAFTAR PUSTAKA

---

**Daftar pustaka.**

- Harris, R.B (19780). *Precedence and arrow net working techniques for construction*. Wiley, New York.
- Hendrickson,C. and Au, T. (1989). *Project management for construction*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- Kim, J. J.(1995). "A study on the intregation of design/cost/ information" *J. Arch. Inst. Of Korea*.
- Popescu, C.M., and Charoenngam,C. (1995). *Project planning, scheduling, and control in construction*. Wiley, New York.
- Paulus Nugraha, Ishak Natan, R. Sutjipto. *Manajemen Proyek Konstruksi (jilid 1 & 2 )*. Kartika Yudha (1986).







## LAMPIRAN